

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ДПО «ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ФИЗИКА

**Задания для оценивания
учебных достижений
учащихся**

10 класс

Донецк
2020

ББК 74.265.1
Ф50

Рекомендовано
Министерством образования и науки
Донецкой Народной Республики
(Приказ от 23.08.2018 № 725)

Рекомендовано
научно-методическим советом
ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО»
(протокол № 3 от 04.06.2018Г)

Составители:

Охрименко Н.А., методист отдела естественных дисциплин ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»
Литвиненко И.Н., учитель физики МОУ «ЛИЦЕЙ № 1 «ЛИДЕР» ГОРОДА МАКЕЕВКИ»
Новикова Е.А., учитель физики МОУ «ШКОЛА № 11 ГОРОДА ТОРЕЗА»
Шумакова О.М., учитель физики МОУ «ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1 ГОРОДА ЕНАКИЕВО»

Научно-методическая редакция:

Чернышев А.И., проректор по научной и экспериментальной работе ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», кандидат педагогических наук, доцент, академик Международной академии наук педагогического образования
Зарицкая В.Г., проректор по научно-методической работе ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», кандидат филологических наук, доцент

Рецензенты:

Петренко А.Г. профессор кафедры теоретической физики и нанотехнологий физико-технического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», доктор физ.-мат. наук, профессор.
Бешевли Б.И., заведующий кафедрой общей физики и дидактики физики физико-технического факультета ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», кандидат технических наук, доцент

Технический редактор, корректор:

Шевченко И.В., методист центра издательской деятельности ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»

Физика. 10 класс. Задания для оценивания учебных достижений учащихся / сост. Охрименко Н.А., Литвиненко И.Н., Новикова Е.А., Шумакова О.М. – ГОУ ДПО «ДОНРИДПО». – Донецк: Истоки, 2020. – 110 с.

Сборник дидактических материалов «Физика. 10 класс. Задания для оценивания учебных достижений учащихся» составлен в соответствии с Примерной основной образовательной программой по учебному предмету «Физика. 10-11 кл. (базовый уровень)» и Примерной основной образовательной программой по учебному предмету «Физика. 10-11 кл. (профильный уровень)», рекомендованными приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики **№ 408 от 18.08.2015 г.)**

Данный сборник предназначен для учащихся общеобразовательных организаций в качестве дидактического материала по курсу физики 10 класса.

Сборник может быть использован для мониторинга учебных достижений учащихся, так как включает задания различного уровня сложности: тестовые задания, качественные задачи, расчетные задачи, задачи повышенного уровня сложности, варианты контрольных работ.

© ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
МЕХАНИКА	
Раздел 1. Кинематика	
Тесты	5
Качественные задачи	11
Расчетные задачи	13
Задачи повышенного уровня сложности	17
Раздел 2. Динамика	
Тесты	18
Качественные задачи	24
Расчетные задачи	27
Задачи повышенного уровня сложности	33
Раздел 3. Законы сохранения в механике	
Тесты	34
Качественные задачи	37
Расчетные задачи	39
Задачи повышенного уровня сложности	43
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
Раздел 1. Свойства газов, жидкостей, твердых тел	
Тесты	43
Качественные задачи	49
Расчетные задачи	51
Задачи повышенного уровня сложности	56
Раздел 2. Основы термодинамики	
Тесты	58
Качественные задачи	59
Расчетные задачи	61
Задачи повышенного уровня сложности	64
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	
Раздел 1. Электростатика	
Тесты	65
Качественные задачи	69
Расчетные задачи	71
Задачи повышенного уровня сложности	73
Раздел 2. Электрический ток	
Тесты	74
Качественные задачи	78
Расчетные задачи	80
Задачи повышенного уровня сложности	83
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ	
Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»	86
Контрольная работа № 2 по теме «Законы сохранения в механике»	88
Контрольная работа № 3 по теме «Молекулярная физика. Тепловые явления»	90
Контрольная работа № 4 по теме «Основы электродинамики»	93

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данный сборник заданий предназначен для подготовки, организации и проведения оценивания по физике учащихся 10-го класса общеобразовательных организаций. Задания составлены в соответствии с требованиями Примерной основной образовательной программы по учебному предмету «Физика. 10-11 кл. (базовый уровень)» и Примерной основной образовательной программы по учебному предмету «Физика. 10-11 кл. (профильный уровень)», рекомендованных приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики № 408 от 18.08.2015 г., и предусматривают проверку знаний теоретического материала, умений качественно объяснить сущность физических явлений, решать расчетные задачи; а также навыков применения знаний в различных нестандартных ситуациях.

Задания расположены в порядке возрастания сложности и предназначены для организации самостоятельной работы на уроке, для домашнего выполнения, решения в классе, а также для индивидуальной работы обучающихся, как в классе, так и дома.

Сборник составлен таким образом, что предлагаемое количество заданий по каждой теме дает возможность варьирования объема и сложности вариантов работ для проведения педагогического мониторинга качества физического образования как при диагностирующем, так и при систематическом отслеживании учебных достижений.

В зависимости от специфики изучаемой темы и преподавания физики в условиях конкретного класса, учитель может сам определять содержание вариантов заданий, их количество и объем.

Расчетные задачи повышенной сложности (олимпиадные) предназначены для углубленного изучения физики.

Задания могут быть использованы при дистанционном обучении.

МЕХАНИКА
Раздел 1. КИНЕМАТИКА
ТЕСТЫ

1. Движущееся тело можно считать материальной точкой в случае...

- А) движения напильника при обработке детали;
- Б) вращения детали, закрепленной в станке;
- В) торможения автомобиля перед светофором;
- Г) полета космического корабля, наблюдаемого с поверхности Земли;
- Д) перемещения космонавта в кабине космического корабля.

2. Примером поступательного движения является...

- А) выступление фигуристки на льду;
- Б) качение мяча по земле;
- В) скольжение шайбы по льду;
- Г) движение Земли вокруг своей оси;
- Д) движение стрелки часов на циферблате.

3. Траекторией называют...

- А) расстояние, пройденное телом;
- Б) линию, по которой движется тело в заданной системе отсчета;
- В) направленный отрезок прямой;
- Г) прямую, имеющую начало и не имеющую конца;
- Д) вектор, соединяющий начальное и конечное положения материальной точки.

4. Перемещением называют ...

- А) длину траектории;
- Б) линию, по которой движется тело;
- В) направленный отрезок прямой;
- Г) прямую, имеющую начало и не имеющую конца;
- Д) вектор, соединяющий начальное и конечное положения материальной точки.

5. Мяч упал с высоты 2 м, подпрыгнул и был пойман на той же высоте. Выберите из ниже приведенных значений путь, пройденный мячом и модуль его перемещения:

- | | | |
|--------------|---------------------------------------|--------------|
| А) 0 м, 0 м; | Б) 4 м, 4 м; | В) 4 м, 0 м; |
| Г) 0 м, 4 м; | Д) среди ответов А-Г правильного нет. | |

А) 0 м, 0 м; Б) длине окружности, длине окружности;
В) длине окружности, 0 м; Г) 0 м, длине окружности;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

А) он будет стоять на ступеньках эскалатора;

Б) будет двигаться в том же направлении, что и эскалатор с такой же по модулю скоростью;

В) будет двигаться в направлении, противоположном эскалатору с такой же по модулю скоростью;

Г) человек не будет покоиться относительно земли при любых условиях;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

А) движется со скоростью 250 км/ч в том же направлении;
Б) движется со скоростью 250 км/ч в противоположном направлении;
В) движется со скоростью 500 км/ч в противоположном направлении;
Г) находится в состоянии покоя;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

А) s, v, t ; Б) v, s, t ; В) t, v, s ; Г) v, s, t ; Д) s, t, v .

А) км, с, км/с; Б) м, мин, м/мин; В) м, с, м/с; Г) км, ч, км/ч; Д) м, ч, м/ч.

А) 36000 м/с; Б) 0,036 м/с; В) 0,01 м/с; Г) 1 м/с; Д) 10 м/с.

А) не изменится; Б) увеличится в 2 раза; В) уменьшится в 2 раза;
Г) увеличится на 2 м/с; Д) уменьшится на 2 м/с.

7

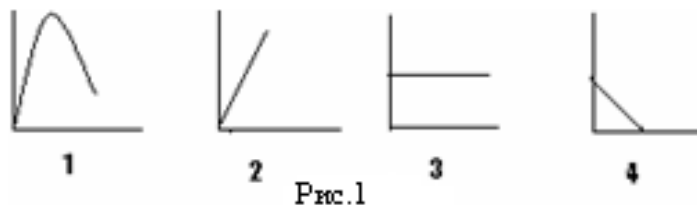


Рис. 1

- А) 1, 2; Б) 2, 3; В) 3, 4; Г) 4, 1; Д) 2, 4.

14. По графикам изменения координат двух тел (рис. 2) сравните их скорости:

- А) $v_1 = v_2$; $v_1 = v_2$; Б) $v_1 > v_2$; $v_1 > v_2$; В) $v_1 < v_2$; $v_1 < v_2$;

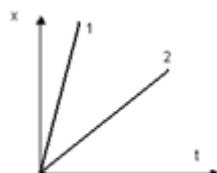


Рис. 2

Г) по приведенным графикам скорости тел сравнить невозможно;

Д) среди ответов А-Г правильного нет

15. Из указанных ниже значений скоростей наибольшей является...

- А) 1 м/с; Б) 100 см/с; В) 100 см /мин; Г) 100 дм/с; Д) 1 км/ч.

16. Расположите приведенные ниже значения скоростей в порядке возрастания:

1. 2 км/с; 2. 10 м/с; 3. 90 м/мин; 4. 18 км/ч.

- А) 1, 2, 3, 4; Б) 2, 3, 4, 1; В) 3, 4, 2, 1; Г) 4, 3, 2, 1; Д) 3, 2, 4, 1.

17. В каком из видов движения, описанных ниже, речь идет о мгновенной скорости?

А) автомобиль проехал по улицам города со скоростью 40 км/ч;

Б) пуля летит со скоростью 500 м/с;

В) спортсмен пробежал дистанцию со скоростью 5 м/с;

Г) спидометр автомобиля показывает 60 км/ч;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

18. Ускорение характеризует...

А) быстроту движения тела;

Б) скорость тела;

В) быстроту изменения скорости тела;

Г) направление движения тела;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

19. В системе СИ единицей измерения ускорения является...

- А) м; Б) с; В) м/с; Г) м/с²; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

20. При равнопеременном прямолинейном движении модуль ускорения тела...

А) постоянно увеличивается; Б) постоянно уменьшается; В) постоянен;

Г) равен нулю;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

21. Проекцию ускорения тела можно вычислить по формуле...

А) $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$; Б) $v_x = \frac{\Delta s_x}{\Delta t}$ В) $s_x = v_x \cdot t$ Г) $\vartheta_x = a_x \cdot t$
 $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$; $v_x = \frac{\Delta s_x}{\Delta t}$; $s_x = v_x \cdot t$; $\vartheta_x = a_x \cdot t$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

22. Проекцию перемещения тела при равнопеременном движении можно вычислить по формуле...

А) $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$; Б) $s_x = v_{0x} \cdot t + \frac{a_x t^2}{2}$ В) $s_x = v_x \cdot t$ $s_x = v_x \cdot t$;
 $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$; $s_x = v_{0x} \cdot t + \frac{a_x t^2}{2}$;

Г) $\vartheta_x = a_x \cdot t$ $\vartheta_x = a_x \cdot t$ Д) среди ответов А-Г правильного нет.

;

23. Графики, приведенные на (рис. 3), описывают прямолинейное движение. Равноускоренному прямолинейному движению соответствует график...

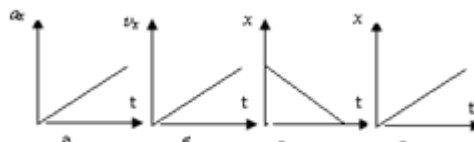


Рис. 3

А) а; Б) б; В) в; Г) г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

24. Зависимость скорости, ускорения и координаты тела от времени при равноускоренном прямолинейном движении (рис. 4) представлены соответственно графиками...

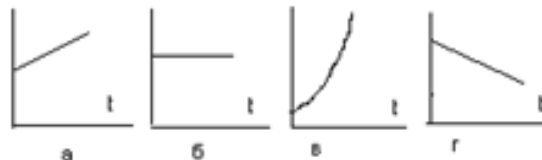


Рис. 4

А) а, б, в; Б) б, в, г; В) в, г, а; Г) г, а, б; Д) б, г, в)

25. На рис. 5 показан вектор ускорения $\vec{a}$. Движение точки, которое происходит в направлении оси ОХ, можно охарактеризовать как...

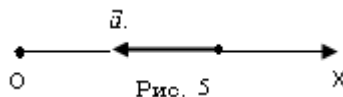


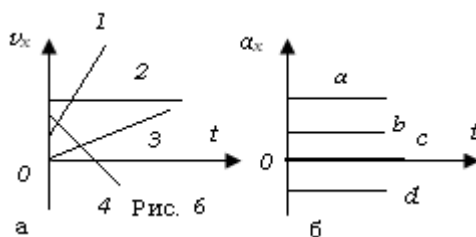
Рис. 5

А) равномерное; Б) равноускоренное; В) равнозамедленное;
 Г) определить невозможно; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

26. Два поезда идут навстречу друг другу: один – ускоренно на восток, второй – замедленно на запад. При этом ускорения поездов направлены соответственно...

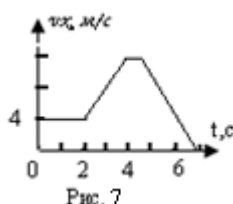
А) I влево, II вправо; Б) I вправо, II влево; В) оба вправо;
 Г) оба влево; Д) среди ответов А-Г правильного нет

27. На рис. 6 представлены графики зависимости от времени проекций скоростей (а) и проекций ускорений (б) четырех тел. Установите соответствие между двумя видами графиков:



- А) 1-а, 2-б, 3-с, 4-д; Б) 1-а, 2-с, 3-б, 4-д; В) 1-а, 2-д, 3-с, 4-д;
Г) 1-б, 2-а, 3-д, 4-с; Д) 1-д, 2-с, 3-а, 4-б.

28. По графику зависимости проекций скорости тела от времени (рис.7) определите время равнопеременного движения тела...



- А) 2с; Б) 4с; В) 6с; Г) 8с; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

29. Зависимость проекции скорости движущегося тела от времени описывается уравнением $v_x = 2t - 3$. Уравнение, описывающее зависимость проекции перемещения от времени для этого же движения имеет вид...

- А) $s_x = 2t - 1,5t^2$ Б) $s_x = -3t + t^2$ В) $s_x = 2t^2 - 3t$
Г) $s_x = -3t + 4t^2$ Д) среди ответов А-Г правильного нет.

30. Зависимость проекции перемещения движущегося тела от времени описывается уравнением $s_x = t + 5t^2$. Уравнение, описывающее зависимость проекции скорости от времени для этого же движения имеет вид...

- А) $v_x = 1 + 2,5t$ Б) $v_x = 1 + 10t$ В) $v_x = 1 + 5t$
Г) $v_x = 2 + 5t$ Д) среди ответов А-Г правильного нет.

31. При свободном падении тело движется...

- А) равномерно; Б) неравномерно; В) равноускоренно;
Г) равнозамедленно; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

32. Ускорение свободного падения направлено...

- А) вертикально вверх при движении тела вверх;

Б) вертикально вниз при падении тела вниз;

В) всегда вертикально вниз;

Г) всегда вертикально вверх;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

33. Шарик падает на землю. Если сопротивление воздуха отсутствует, то скорость шарика...

А) увеличивается; Б) уменьшается; В) остается постоянной;

Г) сначала увеличивается, потом уменьшается;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

34. Камень бросили вертикально вверх. Если сопротивление воздуха отсутствует, то скорость камня...

А) одинакова в течение всего полета; Б) в верхней точке максимальна;

В) в верхней точке равна нулю; Г) уменьшается при падении на землю;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

35. Тело бросили вертикально вверх. Если сопротивление воздуха отсутствует, то ускорение тела...

А) в верхней точке равно нулю; Б) в верхней точке меняет направление;

В) увеличивается при падении на землю; Г) уменьшается при падении на землю;

Д) одинаково в течение всего полета.

36. Шарик бросили вертикально вверх. Если сопротивление воздуха отсутствует, то время подъема шарика...

А) больше времени падения; Б) меньше времени падения;

В) равно времени падения; Г) не зависит от высоты подъема;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

37. Шарик бросили вертикально вверх. Какие из приведенных на рис. 8 графиков соответствуют движению этого шарика? Сопротивление воздуха отсутствует. h – высота шарика над землей, v и a – модули скорости и ускорения соответственно.



Рис. 8

38. Шарик свободно упал на горизонтальную поверхность и, ударившись, подпрыгнул на ту же высоту. Какие из приведенных на рис. 9 графиков соответствуют движению этого шарика? Сопротивление воздуха отсутствует. h – высота шарика над землей, v и a – модули скорости и ускорения соответственно.

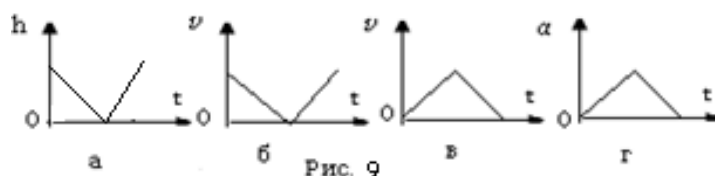


Рис. 9

А) а; Б) б; В) в; Г) г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

39. Время одного полного оборота по окружности называют...

- А) частотой вращения; Б) периодом вращения; В) линейной скоростью;
- Г) угловой скоростью; Д) центростремительным ускорением.

40. Количество полных оборотов, совершенных телом за 1 секунду, называют...

- А) частотой вращения; Б) периодом вращения; В) линейной скоростью;
- Г) угловой скоростью; Д) центростремительным ускорением.

41. Мгновенная скорость при движении по окружности направлена...

- А) по хорде; Б) вдоль радиуса к центру окружности;
- В) по касательной к окружности; Г) по дуге окружности;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

42. Центростремительное ускорение при движении по окружности направлено...

- А) по хорде; Б) вдоль радиуса к центру окружности;
- В) по касательной к окружности; Г) по дуге окружности;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

43. Векторы мгновенной скорости и центростремительного ускорения при движении тела по окружности...

- А) направлены в одну сторону; Б) противоположны друг другу;
- В) перпендикулярны друг другу; Г) направлены в разные стороны;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

44. При равномерном движении по окружности скорость тела ...

- А) постоянна по модулю и по направлению; Б) постоянна только по модулю;
- В) постоянна только по направлению;
- Г) изменяется и по модулю и по направлению;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

45. При равномерном движении по окружности центростремительное ускорение характеризует...

- А) направление перемещения тела;
- Б) быстроту изменения модуля линейной скорости;
- В) быстроту изменения направления линейной скорости;
- Г) быстроту движения тела;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

46. Установите соответствие между величинами, характеризующими движение по окружности и формулами, которыми они определяются:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) линейная скорость; | а) $\omega = 2\pi \nu$; $\omega = 2\pi \nu$; |
| 2) центростремительное ускорение; | б) $a = \frac{2\pi R}{T}$; $a = \frac{2\pi R}{T}$; |
| 3) угловая скорость; | в) $\alpha = \frac{v^2}{R}$; $\alpha = \frac{v^2}{R}$; |
| 4) период вращения. | г) $T = \frac{t}{N}$; $T = \frac{t}{N}$. |

- А) 1-а; 2-б; 3-в; 4-г; Б) 1-б; 2-а; 3-в; 4-г; В) 1-б; 2-в; 3-а; 4-г;
 Г) 1-в; 2-а; 3-в; 4-г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

47. Тело движется по окружности радиуса R с постоянной по модулю скоростью v . При увеличении радиуса окружности в два раза центростремительное ускорение ...

- А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза; В) уменьшится в 4 раза;
 Г) не изменится; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

48. Количество оборотов, совершаемых каруселью за 1 с, увеличилось в 3 раза. Это означает, что...

- А) период вращения увеличился в 3 раза;
 Б) частота вращения увеличилась в 3 раза;
 В) частота вращения уменьшилась в 3 раза;
 Г) частота и период вращения увеличились в 3 раза;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

- Наблюдения за движениями футболиста показали: за время матча он пробежал 12 км. Что означает эта величина – перемещение или пройденный путь?
- Путь или перемещение мы оплачиваем при поездке в такси? самолете?
- Можно ли зная начальное положение тела и длину пройденного пути найти конечное положение тела?
- Буксир толкает по реке баржу. Относительно каких тел отсчета баржа движется? Относительно какого тела отсчета она покоится?
- Чем отличается «замедленное» прямолинейное движение от «ускоренного»?
- Может ли тело двигаться по криволинейной траектории без ускорения?
- Время подъема вертикально брошенного тела к высшей точке составляет N секунд. Сколько времени оно будет падать?

- 8.** Автомобиль движется по дороге. Назовите несколько систем отсчета, которые позволяют описать его движение? В какой системе он будет неподвижен?
- 9.** В субботу до возвращения в гараж автобус сделал десять рейсов, а в воскресенье – больше. В какой из этих дней автобус проехал больший путь? Совершил большее перемещение?
- 10.** Мяч упал с высоты 2м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1м. Каков путь и каково перемещение мяча?
- 11.** Автомобиль движется к востоку со скоростью 50 км/ч. Другой автомобиль движется к северу со скоростью 50 км/ч. Можно ли сказать, что оба автомобиля движутся с одинаковыми скоростями?
- 12.** Опытный игрок в бадминтон, принимая быстро летящий волан, стремительно пятится. Почему в этом случае ему удастся точнее парировать удар?
- 13.** Какую скорость переменного движения показывает спидометр автомобиля?
- 14.** Можно ли зная среднюю скорость за определенный промежуток времени, найти перемещение, совершенное телом за любую часть этого промежутка?
- 15.** Может ли тело двигаться с большой скоростью, но малым ускорением?
- 16.** С какой целью на палубе некоторых авианосцев размещен транспортер, который движется навстречу истребителю, идущему на посадку?
- 17.** Два тела брошены так: первое – вниз без начальной скорости, а второе – вниз с начальной скоростью. Что можно сказать об ускорениях этих тел?
- 18.** Две капли одновременно отделились от крыши: первая – от ледяной сосульки; вторая – скатившись с конька крыши. В одно ли время упадут капли на землю?
- 19.** Катер со спортсменом на водных лыжах движется по окружности. Спортсмен может следовать за катером по той же окружности, но может двигаться и вне и внутри окружности. В каком случае скорость спортсмена наибольшая, а в каком наименьшая?
- 20.** Какую форму должна иметь траектория точки, чтобы пройденный ею путь мог равняться перемещению?
- 21.** Может ли человек, находящийся на движущемся эскалаторе метро, быть в покое в системе отсчета, связанной с землей?
- 22.** Известно, что траектории центров двух тел пересекаются. Столкнутся ли эти тела?
- 23.** Можно ли применять паруса и руль для управления полетом воздушного шара?
- 24.** Чем отличается мгновенная скорость при равномерном прямолинейном движении от мгновенной скорости при неравномерном движении?

25. Может ли победить в беге спортсмен, обладающий стремительным стартом, молниеносным финишем, но уступающий соперникам в величине средней скорости?
26. Два камешка выпущены из рук из одной и той же точки один после другого. Будет ли меняться расстояние между ними при падении?
27. Можно ли считать центростремительное ускорение постоянным, а равномерное движение по окружности равноускоренным?
28. Для того чтобы подальше забросить донную удочку или петлю аркана, опытные рыбаки и ковбои раскручивают их над головой, постепенно удлиняя вращающуюся часть. В чем причина эффективности такой техники бросания?
29. Работая над проектом амперметра, конструктор решил удлинить его стрелку. Как должно повлиять это удлинение на чувствительность прибора?
30. Два вращающихся шкива с разными диаметрами связаны друг с другом не проскальзывающим приводным ремнем. Имеют ли точки на соприкасающихся с ремнем поверхностях большего и меньшего шкивов одинаковые по модулю ускорения?

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. На рис.10 показан план земельного участка. Найти координаты точек – А, В, С, D, E, K, L, M

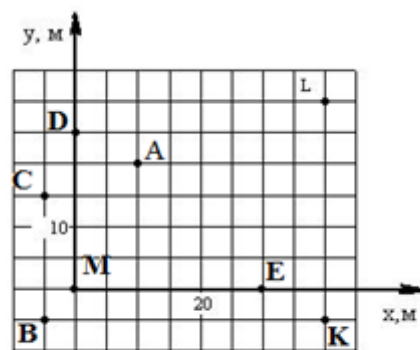


рис. 10

2. По графику зависимости модуля скорости тела от времени, представленного на рисунке, определите путь, пройденный телом от момента времени 0 с до момента времени 2 с. (Ответ дайте в метрах.)

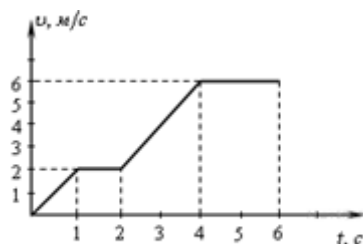


рис. 11

3. На рис. 12 показаны перемещения пяти материальных точек. Найдите проекции векторов перемещения на оси координат.

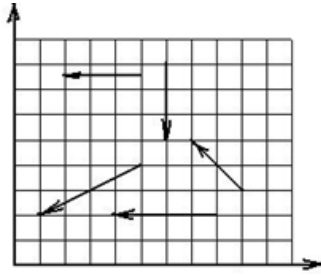


рис. 12

4. Лодка проплыла по прямой линии 6 км, затем повернула назад и проплыла 2 км. Определите путь и перемещение лодки.
5. Автомобиль проехал по прямой улице 4 км до пересечения ее под прямым углом с другой улицей. Затем он повернул на вторую улицу и проехал по ней 3000 м. Определите пройденный путь и перемещение.
6. Трактор в течение 0,5 ч проехал путь 15 км, а следующее 20 км проехал за 40 мин. Определите среднюю скорость движения трактора?
7. Черепаха преодолела 80 см за 5 с. Чему равна скорость черепахи?
8. Конькобежец бежит в течение 50 с, преодолевает расстояние 700 м, а за следующие 3 мин проходит путь 1,8 км. Чему равна средняя скорость конькобежца?
9. От Солнца к Земле свет проходит за 500 секунд. Рассчитайте скорость света, если расстояние от Земли до Солнца $1,5 \cdot 10^8$ км.
10. Определите ускорение велосипедиста, если за 5 с его скорость увеличилась от 1 до 3,5 м/с?
11. Самолет при разгоне увеличивает свою скорость от 10 до 50 м/с за 20 с. С каким ускорением двигался самолет?
12. Автомобиль движется с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Какой станет скорость автомобиля через 0,5 мин, если начальная скорость равна 9 км/ч?
13. Троллейбус движется со скоростью 5 м/с начинает разгон в течение 10 с с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Определите путь разгона.
14. Самолет движется с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$, при этом увеличивает скорость с 50 м/с до 100 м/с. Каков путь разгона самолета?
15. Скорость поезда, подходящего к вокзалу, уменьшается от 10 до 5 м/с в течение 20 секунд. С каким ускорением двигался поезд?
16. Лыжник двигался первую половину дистанции со скоростью 6 м/с, а вторую половину со скоростью 4 м/с. Найдите среднюю скорость лыжника на всей дистанции.

17. Скорость движения тела задана уравнением $v = 3 - 2t$. Чему равны начальная скорость и ускорение тела?
18. Уравнение движения тела имеет вид $x = 10 + 15t + 0,5t^2$. Чему равна начальная скорость тела, ускорение и его начальная координата? Каким будет движение в данном случае?
19. Скорость движения тела задана уравнением $v = 10 + 1,5t$. Чему равны начальная скорость и ускорение тела?
20. Уравнение движения тела имеет вид $x = 5t - 0,25t^2$. Найдите числовые значения начальной скорости и ускорения тела.
21. Определите высоту телевизионной башни, если тело, выпущенное из руки, достигает основание башни за 7с.
22. Определите максимальную высоту подъема тела движущего вертикально вверх, если его начальная скорость равна 720 км/ч.
23. Снаряд, выпущенный из зенитного орудия, имеет скорость 1440 км/ч. Какую скорость будет иметь снаряд через 5 с?
24. Круглая пила имеет радиус 0,3м. Какова скорость зубьев пилы, если период вращения пилы 0,05с?
25. Автомобиль движется по закругленному участку шоссе радиусом 100 м со скоростью 20 м/с. Определите его центростремительное ускорение.
26. Фигурист проехал на катке круг радиусом 20м. Чему будет равен пройденный путь и перемещение, когда фигурист проедет половину круга?
27. Автомобиль движется по кольцевой дороге радиусом 10 км. Чему равен его путь и перемещение, если он проехал половину кольцевой дороги?
28. Тело переместилось из точки А(2; -4) в точку В(5;0). Найдите перемещение и его проекции на оси координат.
29. Определите путь и перемещение точки на ободе колеса за 2 и 8 с, если радиус колеса 10м и один оборот колесо совершает за 4с.
30. Трамвай движется со скоростью 16 м/с. Определите путь трамвая за 3 мин.
31. Определите время полета самолета, если скорость полета 150 м/с и самолет переместился на 1080км.
32. Ракета летит со скоростью 8 км/с. Определите путь ракеты за 90 мин.
33. Мотоциклист проехал 5 км со скоростью 0,5 км/мин и следующие 4,6 км за 6 мин. Вычислите среднюю скорость движения за все время движения.
34. Автомобиль 3 ч ехал со скоростью 60 км/ч, а затем 2 ч ехал со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?
35. Лодка переплывает реку со скоростью 4 м/с. На какое расстояние будет снесена лодка? Ширина реки составляет 200 м, скорость течения 1 м/с.

36. Вертолет двигался со скоростью 90 км/ч на север. С какой скоростью будет лететь вертолет, если подует восточный ветер со скоростью 10 м/с?
37. Скорость троллейбуса, движущегося на подъеме с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$, уменьшается от 54 до 18 км/ч. Определите время подъема.
38. Автомобиль движется с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Какой будет скорость автомобиля через 0,5 минуты, если его начальная скорость равна 9 км/час?
39. По графикам, приведенным на рис. 13, охарактеризуйте соответствующие движения (вид движения, начальная скорость, ускорение, время движения).

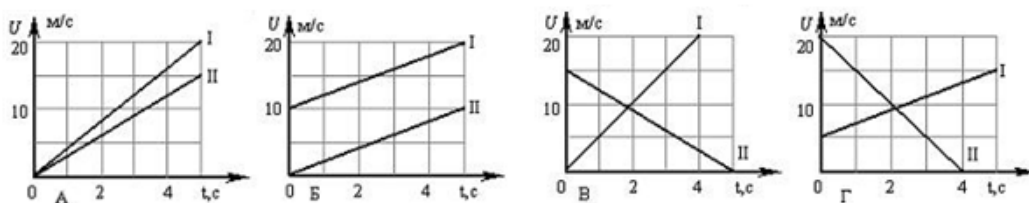


рис. 13

40. Теплоход плыл возле моста со скоростью 9 км/ч, на расстоянии 0,3 км от моста, начал разгон с постоянным ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Найдите положение теплохода относительно моста через 2 мин после начала разгона.
41. Какую скорость приобретает самолет при разгоне на взлетной полосе длиной 1,25 км, если он движется с ускорением 1 м/с^2 ?
42. Автобус проезжает возле школы со скоростью 18 км/ч и на расстоянии 100 м от нее начинает разгоняться с постоянным ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. Найдите положение автобуса относительно школы через 20 с после начала разгона.
43. При торможении автомобиля, движущегося со скоростью 54 км/ч, тормозной путь составляет 25 м. Найдите ускорение автомобиля.
44. Начав торможение с ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$, автобус прошел до остановки путь 15 м. Какой была его скорость перед началом торможения?
45. Уравнение движения тела имеет вид $S = 100 + 15t - 0,25t^2$. Как движется тело? Определите перемещение тела за 20 с.
46. Скорость движения тела задана уравнением $v = 2 + 0,5t$. Чему равна скорость тела в конце 10 с? Как движется тело?
47. Тело бросили вертикально вверх с начальной скоростью 90 км/ч. Определите максимальную высоту подъема и скорость тела через 2 с.
48. Тело движется со скоростью 54 км/ч по окружности радиусом 5 м. Определите период вращения тела.
49. Определите радиус колеса, если скорость вращения обода колеса 36 км/ч и центростремительное ускорение равно 400 м/с^2 .

50. Определите скорость крайних точек шкива, диаметр которого 160 мм, если центростремительное ускорение равно 20000 м/с^2 .
51. Человек обходит спортивную площадку, размер которой $12 \times 9 \text{ м}$, за 30 с. Определите путь и перемещение человека за 15 с и за 1 мин.
52. Тело переместилось из точки $A(1;2)$ в точку $B(5;-1)$. Найдите перемещение и его проекции на оси координат.
53. Тело переместилось по траектории ABCD из точки $A(-1;1)$ в точку $D(3;4)$. Определите путь и перемещение тела. Координаты точек $B(-1;5)$; $C(3;5)$.
54. Два корабля движутся навстречу друг другу со скоростями 5 и 7 м/с. Второй корабль проходит мимо первого за 5 с. Найдите длину второго корабля.
55. Воздушный шар поднимается вертикально вверх со скоростью 2 м/с. Найдите скорость шара, при условии, что дует западный ветер со скоростью 5 м/с.
56. Лыжник скатывается с горы длиной 1,6 км в течение 40 с. Определите ускорение лыжника в конце спуска.
57. Какую скорость приобретает снаряд на пути 180 см, движущийся с ускорением 100000 м/с^2 ?
58. Пуля, летящая со скоростью 600 м/с, ударяется в бревно и проникает в него на глубину 18 см. С каким ускорением и сколько времени двигалась пуля внутри бревна? Какова была ее скорость на глубине 6 см?
59. Скорость движения тела задана уравнением $v = 5 + 3t$. Чему равны начальная скорость и ускорение тела? Постройте график скорости движения тела и определите его скорость в конце 5 секунды.
60. Уравнение движения тела задано уравнением $S = 15t + t^2$. Запишите формулу скорости тела и вычислите перемещение тела за 4 с.
61. Зависимость пройденного пути от времени задается уравнением:
 $x = 2 + 2t - 0.5t^2$. Определите начальную скорость и ускорение, запишите уравнение скорости; определите положение тела через 3 с после начала движения.
62. Уравнение движения материальной точки имеет вид: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A=2 \text{ м}$, $B=1 \text{ м/с}$, $C= -0,5 \text{ м/с}^2$. Найдите координату, скорость и ускорение точки в момент времени $t=2 \text{ с}$.
63. Ротор турбины имеет радиус 0,4 м, период его вращения равен 0,005 с. Какова скорость и ускорение точек на концах лопаток ротора?
64. Определите центростремительное ускорение колеса диаметром 50 см, если период его вращения равен 0,5 с.
65. Диаметр колеса водяной мельницы, которое за 2 мин совершает 30 оборотов, составляет 4 м. Чему равна скорость вращения колеса?

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Теплоход движется по реке от пункта А до пункта В со скоростью 10 км/ч, а назад со скоростью 16 км/ч. Найдите скорость течения реки и среднюю скорость движения теплохода.
2. Свободно падающее тело прошло последние 30 м за 0,5 с. С какой высоты упало тело?
3. С башни высотой 25 м в горизонтальном направлении бросили мяч со скоростью 15 м/с. Определите время падения и дальность полета мяча.
4. Над колодезем глубиной 10 м вертикально вверх бросают камень с начальной скоростью 14 м/с. Через какой промежуток времени после бросания камень упадет на дно колодца?
5. С какой скоростью должен двигаться самолет на экваторе с востока на запад, чтобы пассажирам этого самолета Солнце в небе казалось неподвижным?
6. Определите радиус вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость точек обода колеса в 2,5 раза больше линейной скорости точек, которые лежат на 5 см ближе к оси вращения.
7. Лыжник двигался первую половину дистанции со скоростью 6 м/с, а вторую половину дистанции со скоростью 4 м/с. Определите среднюю скорость движения лыжника на всей дистанции.

Раздел 2. ДИНАМИКА

ТЕСТЫ

1. Величину силы можно измерить с помощью...
А) весов; Б) динамометра; В) спидометра; Г) барометра; Д) манометра.
2. Одновременное действие тел друг на друга называют...
А) инертностью; Б) инерцией; В) взаимодействием;
Г) равновесием; Д) среди ответов А-Г правильного нет.
3. Явление сохранения скорости тела постоянной называют...
А) инертностью; Б) инерцией; В) взаимодействием;
Г) равновесием; Д) среди ответов А-Г правильного нет.
4. Свойство тела постепенно изменять свою скорость при взаимодействии называют...
А) инертностью; Б) инерцией; В) взаимодействием;
Г) равновесием; Д) среди ответов А-Г правильного нет.
5. Количественной мерой взаимодействия тел является...

А) вес; Б) масса; В) сила; Г) объем; Д) ускорение.

6. Масса является количественной мерой...

А) взаимодействия и гравитации; Б) инертности и гравитации;

В) взаимодействия и инертности; Г) только взаимодействия;

Д) только инертности.

7. Силы, действующие на тело, уравнивают друг друга, если они ...

А) равны по модулю и направлены в одну сторону;

Б) равны по модулю и противоположны по направлению;

В) силы, приложенные к телу, никогда не уравнивают друг друга;

Г) силы, приложенные к телу, всегда уравнивают друг друга;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

8. Если на тело действует постоянная по модулю и направлению сила, то оно движется...

А) с постоянной скоростью; Б) с постоянным ускорением; В) по окружности;

Г) неравномерно; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

9. На тело в горизонтальном направлении действуют две силы 3 Н и 4 Н.

Модуль их равнодействующей силы может быть равен:

1) 7 Н; 2) 1 Н; 3) 0 Н; 4) 5 Н.

А) 1, 2; Б) 1, 2, 3; В) 1, 2, 4; Г) 1, 4; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

10. На участке АВ (рис.14) автомобиль двигался с включенным двигателем, а на участке ВС – с выключенным. Движение по инерции происходило на участке...

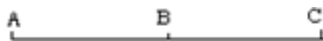


рис. 14

А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) ни на одном из участков;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

11. Систему отсчета связанную с автомобилем, можно считать инерциальной в случае, если автомобиль...

А) замедляет движение перед светофором;

Б) равномерно движется по горизонтальному шоссе;

В) равномерно увеличивает свою скорость;

Г) равномерно поворачивает;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

12. Какой физический закон утверждает, что действие одного тела на другое всегда сопровождается «противодействием»?

А) I закон Ньютона; Б) II закон Ньютона; В) III закон Ньютона;

Г) закон Гука; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

13. Записью II и III законов Ньютона являются соответственно формулы: 1)

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2; \vec{F}_1 = -\vec{F}_2; 2) \vec{F} = m\vec{a}; \vec{F} = m\vec{a}; 3) \vec{F} = m\vec{g}. \vec{F} = m\vec{g}.$$

А) 1, 2; Б) 1,3; В) 2,1; Г) 2, 3;; Д) 3,1.

14. Выберите правильное выражение единицы силы через основные единицы СИ:

А) $1 \text{ Н} = \frac{\text{кг} \cdot \text{км}}{\text{ч}^2}$; $1 \text{ Н} = \frac{\text{кг} \cdot \text{км}}{\text{ч}^2}$; Б) $1 \text{ Н} = \frac{\text{г} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$; $1 \text{ Н} = \frac{\text{г} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$; В) $1 \text{ Н} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$; $1 \text{ Н} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$;

Г) $1 \text{ Н} = \frac{\text{г} \cdot \text{см}}{\text{с}^2}$; $1 \text{ Н} = \frac{\text{г} \cdot \text{см}}{\text{с}^2}$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

15. Законы классической механики нельзя применять...

А) для расчета тормозного пути автомобиля;

Б) для расчета первой космической скорости;

В) для расчета скорости Луны вокруг Земли;

Г) при рассмотрении движения тела со скоростью, близкой к скорости света;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

16. Сила, под действием которой тело равномерно движется по окружности, направлена...

А) по направлению вектора скорости; Б) противоположно вектору скорости;

В) перпендикулярно вектору скорости;

Г) под острым углом к вектору скорости;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

17. На рис. 15 представлена зависимость модуля скорости тела от времени.

Укажите участки, на которых тело движется под действием постоянной силы.

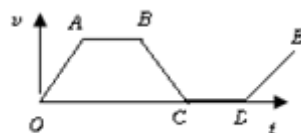


рис.15

А) AB, CD; Б) AB; В) OA, DE; Г) BC; Д) OA, BC, DE.

18. На рис. 2 представлена зависимость модуля скорости тела от времени.

Укажите участки, на которых все силы, приложенные к телу, скомпенсированы.

А) AB, CD; Б) AB; В) OA, DE; Г) CD; Д) OA, BC, DE.

19. На рис. 16 изображен график зависимости от времени проекции скорости хоккейной шайбы массой 200 г, которая движется прямолинейно. Модуль равнодействующей сил, действующих на нее, равен...

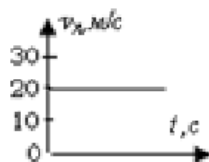


рис.16

А) 400 Н; Б) 4 Н; В) 0,4 Н; Г) 0 Н; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

20. На рис. 17 изображен график зависимости от времени проекции ускорения автомобиля массой 2 т, который движется прямолинейно. Модуль равнодействующей сил, действующих на нее, равен...

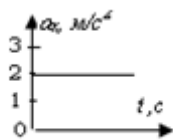


рис.17

А) 0 кН; Б) 2 кН; В) 4 кН; Г) 4 Н; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

21. Два человека тянут веревку в противоположные стороны силами по 100 Н каждая. При этом сила натяжения веревки, равна...

А) 200 Н; Б) 0 Н; В) 100 Н; Г) сила натяжения веревки неодинакова по длине; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

22. Тело, изображенное на рис. 18, движется...

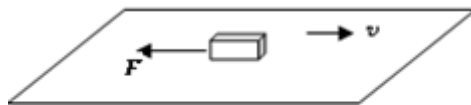


рис. 18

А) равномерно; Б) равноускоренно; В) равнозамедленно; Г) по окружности; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

23. Силой тяжести называют силу ...

А) взаимодействия какого либо тела с Землей;
Б) взаимодействия тел друг с другом; В) деформирующую тело;
Г) возвращающую тело к прежней форме;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

24. Силой упругости называют силу ...

А) взаимодействия какого либо тела с Землей;
Б) взаимодействия тел друг с другом; В) деформирующую тело;
Г) возвращающую тело к прежней форме;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

25. Сила упругости возникает в теле при...

А) пластической деформации; Б) упругой деформации;
В) любой деформации; Г) любом взаимодействии;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

26. Механическое напряжение, модуль Юнга, абсолютная деформация, относительная деформация обозначаются соответственно буквами...

А) $E, \sigma, \varepsilon, \Delta l$; Б) $\sigma, E, \Delta l, \varepsilon$; В) $E, \Delta l, \varepsilon, \sigma$; Г) $\sigma, E, \varepsilon, \Delta l$; Д) $\varepsilon, E, \Delta l, \sigma$.

27. Формула закона всемирного тяготения имеет вид:

А) $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$; Б) $F = ma$; В) $F = mg$; Г) $F = k|\Delta l|$; Д) $F = \mu N$.

28. Формула закона Гука имеет вид:

А) $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$; Б) $F = ma$; В) $F = mg$; Г) $F = k|\Delta l|$; Д) $F = \mu N$.

29. Формула силы трения имеет вид:

А) $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$; Б) $F = ma$; В) $F = mg$; Г) $F = k|\Delta l|$; Д) $F = \mu N$.

30. Закон Гука справедлив только при...

А) малых деформациях; Б) больших деформациях;
В) любой величине деформации; Г) при отсутствии деформации;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

31. Ускорение свободного падения не зависит от...

А) высоты над Землей; Б) формы Земли; В) массы тела; Г) массы Земли.
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

32. Книга лежит на столе. Какие силы, действующие на книгу, уравновешены в этом случае?

А) сила тяжести и вес книги; Б) сила тяжести и сила упругости;
В) сила упругости и вес книги; Г) сила тяжести и сила трения;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

33. Если расстояние между двумя телами увеличить в 3 раза, то сила гравитационного взаимодействия между ними ...

А) увеличится в 3 раза; Б) уменьшится в 9 раз; В) увеличится в 9 раз;
Г) уменьшится в 3 раза; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

34. Если массы каждого из двух одинаковых взаимодействующих шаров увеличить в 3 раза, то сила гравитационного взаимодействия между ними ...

А) увеличится в 3 раза; Б) уменьшится в 9 раз; В) увеличится в 9 раз;
Г) уменьшится в 3 раза; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

35. Вес – это...

А) количественная мера инертности тела;
Б) мера гравитационного взаимодействия тела с Землей;
В) сила, с которой Земля действует на тело вблизи от ее поверхности;

Г) сила, с которой тело действует на опору или подвес вследствие притяжения к Земле; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

36. Тело находится в состоянии невесомости, если...

А) действие всех сил на тело скомпенсировано;

Б) на тело действует только сила тяжести;

В) на тело не действует сила тяжести;

Г) тело погружено в жидкость;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

37. Вес тела, брошенного под углом к горизонту, равен (сопротивление воздуха не учитывать)...

А) $P = mg$; Б) $P = 0$; В. $P = m(g + a)$; Г) $P = m(g - a)$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

38. Автомобиль движется по выпуклому мосту. Вес автомобиля в верхней точке моста определяется по формуле...

А) $P = mg$; Б) $P = 0$; В. $P = m(g + a)$; Г) $P = m(g - a)$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

39. Для того, чтобы тело двигалось по круговой орбите вокруг Земли, ему необходимо придать вблизи поверхности Земли горизонтальную скорость, приблизительно равную...

А) 7,9 км/с; Б) 11,2 км/с; В) 16 км/с; Г) 30000 км/с;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

40. Тело бросили горизонтально со скоростью v_0 (рис. 19). Сопротивление воздуха отсутствует. В точке А векторы ускорения и скорости имеют направления...

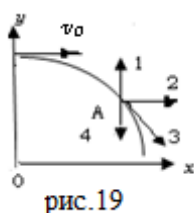


рис.19

А) 1, 2; Б) 3, 2; В) 3, 4; Г) 4, 3; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

41. Выберите правильную запись сравнения сил сухого трения:

А) $F_{\text{покоя}} > F_{\text{скольжения}} > F_{\text{качения}}$; Б) $F_{\text{покоя}} < F_{\text{скольжения}} < F_{\text{качения}}$;

В) $F_{\text{покоя}} > F_{\text{скольжения}} < F_{\text{качения}}$; Г) $F_{\text{покоя}} < F_{\text{скольжения}} > F_{\text{качения}}$;

Д) $F_{\text{покоя}} = F_{\text{скольжения}} = F_{\text{качения}}$.

- 42.** Как изменится сила трения скольжения между бруском и горизонтальной поверхностью, если на него положить такой же брусок?
 А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза; В) увеличится в 4 раза;
 Г) не изменится; Д) среди ответов А-Г правильного нет.
- 43.** Тело, движущееся под действием только силы трения,...
 А) увеличивает скорость; Б) меняет направление движения;
 В) движется равномерно; Г) тормозит; Д) среди ответов А-Г правильного нет.
- 44.** Вектор силы трения скольжения направлен...
 А) перпендикулярно опоре; Б) противоположно силе тяжести;
 В) противоположно вектору скорости;
 Г) в ту же сторону, что и вектор скорости;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.
- 45.** Мяч, брошенный под углом к горизонту, находится в воздухе 1 с. Как долго он находится в состоянии невесомости (сопротивление воздуха отсутствует)?
 А) 0 с; Б) 0,5 с; В) 1 с; Г) определить невозможно;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.
- 46.** Как изменяются масса и вес тела, которые перемещают с экватора на полюс Земли?
 А) масса остается неизменной, а вес увеличивается;
 Б) масса остается неизменной, а вес уменьшается;
 В) масса увеличивается, а вес остается неизменным;
 Г) масса и вес остаются неизменными;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.
- 47.** Жесткость медной проволоки равна k . После того как ее согнули пополам, жесткость стала равна... А) k ; Б) $2k$; В) $4k$; Г) $\frac{k}{2}$; Д) $\frac{k}{4}$.
- 48.** Имеются две пружины жесткостью k каждая. Какова жесткость двух пружин, соединенных параллельно? А) $\frac{k}{2}$; Б) k ; В) $2k$; Г) k^2 ; Д) $4k$.
- 49.** Плечом силы называют ...
 А) расстояние от центра тяжести тела до точки приложения силы;
 Б) расстояние от оси вращения до линии действия силы;
 В) длину перпендикуляра, опущенного из оси вращения на линию действия силы; Г) модуль силы, приложенной к телу;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.
- 50.** Моментом силы относительно оси вращения тела называют...
 А) отношение модуля силы к ее плечу;
 Б) отношение вектора силы к ее плечу;
 В) произведение модуля силы на ее плечо;

Г) произведение вектора силы на ее плечо;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

51. По рис. 20 определите виды равновесия, в которых находится шарик:

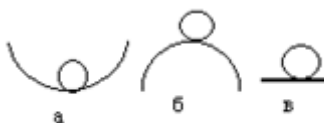


рис. 20

А) а – неустойчивое, б - устойчивое, в – безразличное;

Б) а – устойчивое, б – неустойчивое, в – безразличное;

В) а – безразличное, б - устойчивое, в – неустойчивое;

Г) а – устойчивое, б – безразличное, в – неустойчивое;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

52. Что устойчивее: цилиндр или конус (рис. 21), если масса, высота и площадь основания у них одинаковы?



рис. 21

А) цилиндр; Б) конус; В) устойчивость одинакова;

Г) определить невозможно; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. При каких условиях тело движется равномерно и прямолинейно?

2. При каких условиях тело находится в покое?

3. Возможна ли ситуация, когда одно и то же тело одновременно и движется и покоится?

4. Пассажиры автобуса почувствовали, что их клонит к левой стенке салона. Как двигался в этот момент автобус?

5. Ремень безопасности в автомобиле удерживает человека от отклонения вперед. В каких аварийных ситуациях помогает этот ремень?

6. Изменяется ли сила тяжести при удалении тела от поверхности Земли?

7. Что общего при движении тел, брошенных вертикально, горизонтально и под углом к горизонту?

8. Космонавт А. Леонов впервые в истории вышел из космического корабля в открытый космос. Был ли он в это время в состоянии невесомости?

9. Притягиваются ли Землей искусственные спутники Земли и предметы, находящиеся в состоянии невесомости в космическом корабле – спутнике?

10. Зачем в гололедицу тротуары посыпают песком?

11. Почему трудно держать в руках живую рыбу?
12. Книга лежит на столе, а стол стоит на полу. На какое тело действует вес книги? Вес стола?
13. Тело брошено вертикально вверх. Находится ли оно в состоянии невесомости?
14. Как изменяется вес космонавта при торможении приземляющегося космического корабля?
15. Изменяется ли вес тела, если оно движется с ускорением в горизонтальном направлении?
16. Почему шелковые шнурки ботинок очень быстро развязываются?
17. Почему трудно вытащить из доски гвоздь?
18. Почему не придают обтекаемую форму тракторам и дорожным каткам?
19. Почему пловцы, бросаясь в воду, выставляют вперед сложенные вместе руки?
20. Известно, что в тумане легко заблудиться, так как не видно предметов, относительно которых мы движемся. В лесу много деревьев, однако в лесу тоже легко заблудиться. Почему?
21. В результате взаимодействия двух тел скорость одного из них увеличилась. Как изменилась скорость второго тела?
22. Может ли тело, на которое действует одна-единственная сила двигаться с постоянной скоростью? Находиться в покое?
23. Цистерна автомашины для поливки улиц доверху наполнена водой. Вперед или назад выплеснется вода из открытого люка цистерны при резком торможении машины? Почему?
24. Тело движется по окружности и поэтому обладает центростремительным ускорением. Как направлена приложенная к телу сила?
25. Два человека тянут веревку в противоположные стороны с силой 60 Н. Разорвется ли веревка, если она выдерживает натяжение 100 Н?
26. Почему мы не замечаем притяжения окружающих тел друг к другу, хотя притяжения этих же тел к Земле наблюдать легко?
27. Земля – не точный шар: она сплюснута у полюсов. Различаются ли значения ускорения свободного падения и силы тяжести на полюсе и на экваторе Земли?
28. Можно ли поднять с земли тело, приложив к нему силу, равную силе тяжести?
29. К какому телу приложен вес мухи, ползущей по потолку?
30. Мальчик высоко подпрыгнул. На каких этапах прыжка (при отталкивании от почвы, подъеме и движении вниз, торможении в момент приземления)

предметы, находящиеся в карманах костюма, находились в состоянии невесомости?

31. Почему стальной шарик хорошо отскакивает от камня и плохо от асфальта?

32. Железная и медная проволоки одинаковых размеров подвешены вертикально и соединены между собой горизонтальным стержнем. Сохранится ли горизонтальность стержня, если к его середине прикрепить груз?

33. Почему опасно рывками поднимать шахтную клеть?

34. Почему очень легкое тело трудно бросить на далекое расстояние?

35. Почему с разбега прыжок длиннее, чем с места?

36. Действует ли выталкивающая сила на тело, погруженное в жидкость или газ в состоянии невесомости?

37. Как движется тело, к которому приложена сила упругости, направленная перпендикулярно движению тела?

38. Сила трения между колесами велосипеда и дорогой почти не зависит от скорости. Между тем известно, что чем большую скорость развивает велосипедист, тем с большей мускульной силой он должен действовать на педали. С чем это связано?

39. Почему большую льдину, плавающую на воде, привести в движение легко, но сразу же сообщить ей большую скорость трудно?

40. Почему лодка становится менее устойчивой, если кто-нибудь из сидящих в ней встанет?

41. Почему при столкновении легковой автомашины с нагруженным грузовиком повреждения у легковой автомашины всегда больше, чем у грузовой?

42. В опытах О. Герике с магдебургскими полушариями по изучению атмосферного давления, чтобы разнять два полушария, из которых был выкачан воздух, впрягли шестнадцать лошадей (по восемь к каждому полушарию). Можно ли обойтись меньшим количеством лошадей?

43. Барон Мюнхаузен утверждал, что вытащил сам себя из болота за волосы. Обоснуйте невозможность этого.

44. Почему ускорение, которое сила тяжести сообщает телам, не зависит от их массы?

45. Как двигалась бы Луна, если бы исчезло тяготение между Леной и Землей? Если бы исчезла орбитальная скорость Луны?

46. Забить гвоздь в фанерную стенку трудно – при ударе фанера прогибается. Однако гвоздь удается забить, если с противоположной стороны повесить массивное тело, например топор. Как это объяснить?

47. Человек толкает книжный шкаф, но шкаф остается в покое. Не нарушается ли здесь второй закон Ньютона, согласно которому, приложенная сила изменяет скорость?
48. Почему искусственные спутники запускают с Земли в направлении на восток?
49. В фантастическом рассказе планета вращается с такой угловой скоростью, что в районе экватора тела находятся в состоянии полной невесомости. Как должны поступить жители экваториальных районов этой планеты, чтобы сообщить предмету первую космическую скорость?
50. Для уменьшения тормозного пути можно либо увеличить силу трения, либо уменьшить скорость. Какой из этих способов эффективнее?
51. При взвешивании тел на Земле, Луне и Марсе пруженные весы показывают один и тот же вес. Сравните массы взвешиваемых тел.
52. Гвоздь сравнительно легко выдернуть из сухой доски и трудно из набухшей. Почему? Ведь, казалось бы, вода, играя роль смазки, должна уменьшать трение.

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Велосипед движется с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. С какой силой действует велосипедист на педали, если его масса 80 кг ?
2. С каким ускорением движется мотоцикл, если его масса 250 кг , а сила, приводящая в движение мотоцикл, равна 75 Н ?
3. Определите силу, приводящую в движение автомобиль массой 1200 кг . Автомобиль движется с ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$.
4. Лыжник движется с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Определите массу лыжника, если результирующая сила равна 40 Н .
5. Определите ускорение вагонетки, если масса вагонетки 500 кг и на нее действует сила 75 Н по направлению движения.
6. На мяч действуют с силой 150 Н . Определите массу мяча, если он движется с ускорением 300 м/с^2 .
7. Космический корабль массой 12 т приблизился к орбитальной станции массой 28 т на расстояние 10 м . Найдите силу притяжения корабля и станции.
8. Определите силу притяжения, действующую на тело массой 2 т , если оно находится на поверхности Луны. Ускорение свободного падения на Луне равно $1,6 \text{ м/с}^2$.
9. Оцените порядок значения силы взаимного тяготения двух астероидов удаленных на расстояние 2000 м , их массы соответственно равны 300 и 500 т .

10. Ускорение свободного падения на планете Меркурий $3,7 \text{ м/с}^2$. Определите силу притяжения к Меркурию, действующую на тело массой 500 г , вблизи поверхности планеты.
11. Рассчитайте первую космическую скорость вблизи поверхности Марса, если ускорение свободного падения равно $3,7 \text{ м/с}^2$, радиус планеты составляет 3400000 м .
12. Чему равна первая космическая скорость вблизи поверхности Юпитера, если масса планеты $19 \cdot 10^{26} \text{ кг}$, а его радиус $71\,300\,000 \text{ м}$?
13. Чему равна первая космическая скорость вблизи поверхности Меркурия, если масса планеты $3,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}$, а ее радиус 2400000 м ?
14. Рассчитайте первую космическую скорость вблизи поверхности Луны, если ускорение свободного падения $1,6 \text{ м/с}^2$, радиус Луны составляет 1700000 м .
15. Стальная проволока удлинилась на $0,002 \text{ м}$. С какой силой действовали на проволоку, если ее жесткость $100\,000 \text{ Н/м}$?
16. Определите удлинение пружины, если на нее действует сила 12 Н , а ее жесткость равна 400 Н/м .
17. Определите жесткость проволоки, если под действием силы 10 Н проволока удлинилась на $0,001 \text{ м}$.
18. Жесткость пружины 500 Н/м . Определите силу с которой действовали на пружину, если она удлинилась на $0,02 \text{ м}$.
19. Под действием какой силы пружина, имеющая жесткость 4000 Н/м сожмется на $0,01 \text{ м}$?
20. Определите удлинение пружины под действием силы 4 Н , жесткость пружины равна 1000 Н/м .
21. Чему равна жесткость металлического стержня, если под действием груза 1000 Н он сжимается на 2 мм ?
22. Тело массой 500 г висит на нити. Чему равны сила тяжести, действующая на тело, и вес тела?
23. На полу грузового лифта лежит груз массой $0,5 \text{ т}$. Каков вес этого груза, если лифт движется равномерно?
24. Человек держит в руке ведро массой 5 кг . Чему равна сила тяжести и вес ведра?
25. Вертолет опускается вертикально вниз с постоянной скоростью. Определите силу тяжести и вес груза, масса которого 4 т .
26. Конькобежец движется по льду. Определите силу трения скольжения, если коэффициент трения $0,02$, а сила давления коньков на лед равна 800 Н .

27. Сила, прижимающая деревянный ящик к полу, равна 800 Н. Чтобы сдвинуть его с места, потребовалось приложить силу 400 Н. Найдите коэффициент трения.
28. Сила трения, преодолеваемая автомобилем, равна 1500 Н. Коэффициент трения при этом равен 0,025. Найдите силу давления автомобиля на дорогу.
29. Коэффициент трения между стальной осью и бронзовым вкладышем подшипника без смазки равен 0,18. Сила, прижимающая вкладыш равна 10 кН. Определите силу трения между осью и вкладышем.
30. При разравнивании нанесенного на стенку раствора на него надавливают деревянной рейкой с силой 20 Н. Определите силу трения скольжения, если коэффициент трения равен 0,3.
31. Сила трения саней о снег 120 Н, коэффициент трения равен 0,024. Определите силу давления саней на снег.
32. Как изменится сила трения скольжения между бруском и горизонтальной поверхностью, если на первый брусок сверху положить такой же?
33. С каким ускорением движется автомобильный прицеп, если сопротивление движению равно 600 Н, масса прицепа 0,5 т, а сила тяги 1,1 кН?
34. Какая сила действует на тело массой 200 г, если уравнение скорости тела имеет вид $v = 5 + 3t$?
35. Определите ускорение тепловоза, масса которого 60 т, если сила тяги 40 кН, а сопротивление движению 10000 Н.
36. Трехмоторный самолет имеет массу 12 т. Определите силу тяги одного двигателя, если ускорение самолета при взлете составляет 4 м/с^2 .
37. Кит, масса которого 36 т, движется с ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. Какую силу прикладывает кит, если сопротивление воды 800 Н?
38. Уравнение скорости имеет вид $v = 10 - 2t$. Определите силу, действующую на тело, если его масса 2 т.
39. Определите силу гравитационного взаимодействия между двумя соприкасающимися свинцовыми шарами, диаметр которых 1 м и масса по 1,6 т каждый.
40. Сила тяготения двух шаров равна 0,000004 Н. Какое расстояние между этими шарами, если их массы соответственно равны 160 кг и 1,6 т?
41. Определите массу астероида, если сила тяготения между астероидом и Марсом равна 170 кН на расстоянии до Марса 10 000 км.
42. Какое расстояние между телами, массы которых равны 20 т и 160 т если сила тяготения между ними равна 2 мН?
43. Два одинаковых шара находятся на расстоянии 10 м друг от друга и притягиваются силой $6,6 \cdot 10^{-11} \text{ Н}$. Какова масса каждого шара?

44. Определите расстояние между двумя звездами. Масса одной звезды равна массе Солнца, а масса другой звезды в 1,5 раза больше. Сила их взаимного тяготения равна 4,4 ГН.
45. Первая космическая скорость вблизи планеты радиусом 60000 км равна 25 км/с. Каково ускорение свободного падения на поверхности этой планеты?
46. На поверхности планеты ускорение свободного падения равно $10,2 \text{ м/с}^2$, а ее первая космическая скорость 15,6 км/с. Определите радиус планеты.
47. Какое значение ускорения свободного падения на планете, если первая космическая скорость вблизи поверхности планеты радиусом 3400 км равна 3,5 км/с ?
48. Первая космическая скорость планеты 17,6 км/с, а ускорение свободного падения равно $14,1 \text{ м/с}^2$. Определите радиус планеты.
49. Первая космическая скорость вблизи поверхности планеты радиусом 6100 км равна 7,3 км/с. Каково ускорение свободного падения на планете?
50. На поверхности планеты ускорение свободного падения равно $24,9 \text{ м/с}^2$, а ее первая космическая скорость 42,2 км/с. Определите радиус планеты.
51. Какую силу надо приложить к проволоке, чтобы она удлинилась на 2,5 мм? Жесткость проволоки 30 кН/м.
52. Проволока под действием силы 4 кН удлинилась на 4 мм. Определите жесткость проволоки.
53. Под действием какой силы пружина, имеющая жесткость 10 кН/м, сожмется на 2 см?
54. Пружина под действием силы 400 Н удлинилась на 5 мм. Найдите жесткость пружины.
55. По графику (рис. 22) зависимости силы упругости от удлинения определите жесткость проволоки.
56. На полу лифта лежит груз массой 40 кг. Каков вес этого груза, если лифт опускается вертикально с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$, направленным вниз?
57. Ракета стартует вертикально вверх с ускорением 30 м/с^2 . С какой силой давит космонавт на кресло, если его масса 80 кг?
58. Груз массой 12 т опускают в трюм теплохода с ускорением 2 м/с^2 . Определите вес груза.
59. Шахтная клеть имеет массу 250 кг и поднимается вверх с ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$. Каков вес клетки?
60. В шахту опускается бадья с ускорением 2 м/с^2 . Чему равен вес бадьи, если ее масса 280 кг?

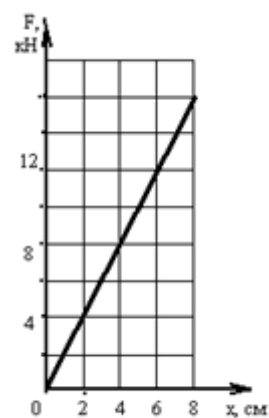


рис. 22

61. Определите вес рыбы, масса которой 400 г, если ее поднимают вертикально вверх с ускорением 5 м/с^2 .
62. Сила давления автомобиля на дорогу 12000 Н. Определите коэффициент трения, если сила трения равна 300 Н.
63. При перемещении досок по земле прикладывают силу 25000 Н. Чему равен вес досок?
64. Сани со стальными полозьями перемещают равномерно по льду, прилагая силу 25 Н. Каков вес саней?
65. Вес тела равен 2000 Н. Определите коэффициент трения тела о поверхность, если сила трения равна 800 Н.
66. Сила, прижимающая стальной вкладыш к стальной оси равна 2 кН. Какова в этом случае сила трения?
67. Автомобиль, двигаясь по бетонной дороге, экстренно тормозит. Определите вес автомобиля, если сила трения равна 750 Н.
68. Масса автомобиля 8 т, сила тяги двигателя 4000 Н. Какой путь необходимо проехать автомобилю, чтобы приобрести скорость 15 м/с?
69. Мяч массой 500 г после удара, длящегося 0,04 с, летит со скоростью 40 м/с. Определите силу удара.
70. При маневрах тепловоз толкнул вагон массой 90 т, стоящий на горизонтальном пути. Вагон начал двигаться со скоростью 0,5 м/с. Определите силу удара, если его длительность 0,5 с.
71. Под действием силы 1000 Н хоккейная шайба, массой 250 г, движется с ускорением. Какова скорость движения шайбы, если время действия клюшки 0,02 с?
72. Найдите силу, с которой пороховые газы давят на пулю массой 10 г. Длина ствола пистолета равна 15 см, скорость вылета пули из пистолета 600 м/с. Движение пули в стволе равноускоренное.
73. Тележка массой 500 кг проезжает путь 40 м до полной остановки под действием силы 100 Н. Сколько времени длилось торможение?
74. На расстоянии 400 м от станции электропоезд имел скорость 5 м/с. Дальше он двигался равноускоренно. На каком расстоянии он будет от станции через минуту, если сила сообщающая ему ускорение равна 80 кН, а масса поезда 320 т.
75. По графику зависимости проекции скорости от времени (рис.23) найдите проекцию силы, действующей на тело массой 5 кг, на каждом участке движения.

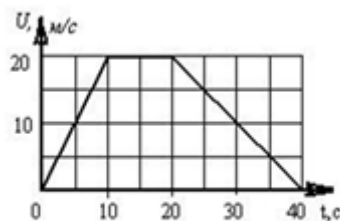


рис. 23

76. Рассчитайте первую космическую скорость на высоте 900 км над поверхностью Венеры.
77. Вычислите период обращения спутника Юпитера на высоте 9000 км над поверхностью планеты.
78. Какую скорость должен иметь спутник Луны, движущийся по круговой орбите на высоте 1700 км?
79. Вычислите период обращения спутника Меркурия на высоте 600 км над поверхностью планеты.
80. Какую скорость должен иметь спутник Земли, движущийся по круговой орбите на высоте 2600 км?
81. Вычислите период обращения спутника Марса на высоте 1600 км над поверхностью планеты.
82. К вертикально подвешенной пружине прикрепили груз массой 2 т. Найдите удлинение пружины, если ее жесткость 2 МН/м.
83. Катер перемещает на буксирном канате баржу массой 200 т. На сколько удлинится канат, если скорость катера изменится от 2 до 5 м/с за 2 мин? Жесткость каната 50 кН/м.
84. Буферные пружины вагона сжимаются на 5 см. Определите жесткость пружины, если масса вагона с грузом 80 т, а скорость при маневрах уменьшается на 5 м/с за 0,1 с.
85. На веревке равномерно поднимают груз массой 20 кг. Определите, на сколько удлинится веревка, если ее жесткость 5000 Н/м.
86. При помощи рыболовной лески равномерно поднимают рыбу массой 800 г. Определите жесткость лески, если она удлинилась на 20 мм.
87. Скорость самолета при посадке на авианосец 100 м/с, длина пробега 100 м, масса самолета 18 т. На сколько удлинятся стропы парашюта, если их жесткость 4,5 МН/м?
88. На гладкой горизонтальной поверхности находится пружина, прикрепленная одним концом к вертикальной стене. Если к свободному концу пружины приложить некоторую горизонтально направленную силу, то в равновесном состоянии её длина будет равна 7 см. При увеличении модуля силы на 1,2 Н длина пружины увеличивается на 2 см. Какова жёсткость этой пружины?

- 89.** Груз массой $0,5\text{ т}$ поднимают вертикально вверх на высоту 12 м в течение 2 с . Считая движение груза равноускоренным, определите вес груза во время подъема.
- 90.** Определите вес рыбы, масса которой 800 г , если при движении рыбы из воды ее скорость изменилась на 10 м/с за $0,5\text{ с}$.
- 91.** Стартовая масса ракеты 200 т , сила тяги двигателей 6 МН . Найдите вес космонавта в начале старта, если его масса 80 кг .
- 92.** Скоростной лифт разгоняется до скорости 8 м/с в течение 4 с . Каким будет вес человека массой 70 кг в начале движения лифта?
- 93.** Шахтная клеть при спуске за первые 10 с проходит путь 100 м . Каков вес клетки, если ее масса $2,5\text{ т}$? Движение равноускоренное.
- 94.** Самолет движется вертикально вверх равноускоренно. Масса летчика равна 80 кг , самолет массой 30 т разгоняется двигателем сила тяги которого 600 кН . Каков вес летчика? Какую перегрузку испытывает летчик?
- 95.** Автомобиль, масса которого 2 т , буксируют равномерно по горизонтальной дороге. Коэффициент трения равен $0,05$. Найдите удлинение буксирного троса, жесткость которого 100 кН/м .
- 96.** Трактор при движении саней по снегу может действовать с максимальной силой 15 кН . Какой массы сани с грузом может перемещать трактор, если коэффициент трения равен $0,15$?
- 97.** При перемещении стальных листов по стальным направляющим прилагают силу тяги 52 кН . Найдите коэффициент трения, если масса листов 40 т .
- 98.** Динамометром равномерно перемещают деревянный брусок по деревянной рейке. Жесткость пружины 40 Н/м , масса бруска 120 г коэффициент трения $0,3$. Определите удлинение пружины.
- 99.** Мальчик при движении саней по снегу может действовать с силой 50 Н . Какой массы сани с грузом может перемещать мальчик, если коэффициент трения $0,08$?
- 100.** При помощи троса перемещают стальную заготовку к прокатному стану. Масса заготовки 20 т , жесткость троса 200 кН/м . Определите удлинение троса, если коэффициент трения равен $0,15$.
- 101.** Автомобиль массой 9 т , движущийся со скоростью 20 м/с , подъезжая к светофору, начал тормозить. Найдите коэффициент трения, если время торможения 4 с .

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Балласт какого веса необходимо сбросить с равномерно опускающегося аэростата, для того, чтобы он начал равномерно подниматься с такой же скоростью?
2. Канат лежит на столе так, что часть его свисает со стола. Когда свисающая часть каната составляет 25% его длины, он начинает соскальзывать со стола. Чему равен коэффициент трения каната о поверхность стола?
3. Определите ускорение свободного падения на высоте 20 км над Землей, если ускорение свободного падения на поверхности Земли составляет $9,81 \text{ м/с}^2$.
4. На линии Солнце-Земля найдите точку, в которой силы притяжения космического тела Солнцем и Землей будут равны между собой.
5. Определите силу тяги двигателя автомобиля, движущегося в гору с ускорением 1 м/с^2 . Уклон горы составляет 1 м на каждые 25 м пути. Вес автомобиля 9,8 кН, коэффициент трения составляет 0,1.

Раздел 3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

ТЕСТЫ

1. Механическую энергию в единицах СИ измеряют в...
А) ньютонах; Б) метрах; В) джоулях; Г) паскалях; Д) ваттах.
2. Импульс тела в единицах СИ измеряют в...
А) Н; Б) $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; В) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; Г) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$ Д) среди ответов А-Г правильного нет.
3. Импульс силы определяют как произведение...
А) массы тела на его скорость;
Б) массы тела на его ускорение;
В) силы, приложенной к телу, на время действия этой силы;
Г) силы, приложенной к телу, на перемещение, совершенное телом;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.
4. Импульс тела определяют как произведение...
А) массы тела на его скорость;
Б) массы тела на его ускорение;
В) силы, приложенной к телу, на время действия этой силы;
Г) силы, приложенной к телу, на перемещение, совершенное телом;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.
5. Кинетической энергией обладают тела...
А) взаимодействующие; Б) движущиеся; В) нагретые;
Г) заряженные; Д) покоящиеся.
6. Потенциальной энергией называют энергию...

А) взаимодействия тел или частей тела; Б) движения; В) тепловую;
Г) заряженных тел; Д) покоя.

7. Замкнутой называют систему ...

А) тел, не взаимодействующих друг с другом;
Б) тел, не взаимодействующих с телами, не входящими в эту систему;
В) покоящихся тел;
Г) в которой действуют только силы тяготения;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

8. Продолжите фразу: в результате абсолютно упругого взаимодействия импульс тела...

А) равен нулю;
Б) меняет направление на противоположное;
В) не изменяется;
Г) равен импульсу силы;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

9. Продолжите фразу: в результате абсолютно неупругого взаимодействия импульс тела...

А) равен нулю;
Б) меняет направление на противоположное;
В) не изменяется;
Г) равен импульсу силы;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

10. Продолжите фразу: изменение импульса тела равно...

А) импульсу силы, вызывающей это изменение;
Б) изменению импульса силы;
В) нулю;
Г) произведению массы тела на ускорение;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

11. Одну из форм записи II закона Ньютона представляет формула...

А) $p = m\vartheta$ Б) $\Delta p = F \cdot \Delta\vartheta$; В) $F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \frac{\Delta p}{\Delta t}$; Г) $\Delta p = m\Delta\vartheta$;
 $p = m\vartheta$; $\Delta p = F \cdot \Delta\vartheta$; $\Delta p = m\Delta\vartheta$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

12. Закон сохранения импульса выполняется только в системах ...

А) состоящих из макротел; Б) любых; В) инерциальных; Г) замкнутых;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

13. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей, определяется по формуле ...

А) $E = \frac{mv^2}{2}$ Б) $E = mgh$; В) $E = \frac{kx^2}{2}$ Г) $E = Fs$ $E = Fs$;
 $E = \frac{mv^2}{2}$; $E = mgh$; $E = \frac{kx^2}{2}$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

14. Кинетическая энергия тела определяется по формуле ...

А) $E = \frac{mv^2}{2}$ Б) $E = mgh$; В) $E = \frac{kx^2}{2}$ Г) $E = Fs$ $E = Fs$;
 $E = \frac{mv^2}{2}$; $E = mgh$; $E = \frac{kx^2}{2}$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

15. Полная механическая энергия тела состоит из суммы его...

- А) потенциальной и внутренней энергий;
- Б) кинетической и внутренней энергий;
- В) потенциальной и кинетической энергий;
- Г) потенциальной, кинетической и внутренней энергий;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

16. Какими видами механической энергии обладает воробей, летящий в воздухе?

- А) только кинетической;
- Б) только потенциальной;
- В) потенциальной и кинетической;
- Г не обладает никаким видом механической энергии.
- Д) среди ответов А-Г нет правильного.

17. Какими видами механической энергии обладает мяч, лежащий на земле?

- А) только кинетической;
- Б) только потенциальной;
- В) потенциальной и кинетической;
- Г) не обладает никаким видом механической энергии;
- Д) среди ответов А-Г нет правильного.

18. Когда скорость футбольного мяча, катящегося по полю, уменьшается, ...

- А) кинетическая энергия мяча превращается в потенциальную;
- Б) потенциальная энергия мяча превращается в кинетическую;
- В) кинетическая энергия мяча превращается во внутреннюю;
- Г) потенциальная энергия мяча превращается во внутреннюю;
- Д) механическая энергия мяча исчезает.

19. При отсутствии сил сопротивления полная механическая энергия тела, участвующего во взаимодействии ...

- А) увеличивается; Б) уменьшается; В) остается постоянной; Г) исчезает;

Д) переходит во внутреннюю энергию.

20. При действии на тело сил сопротивления его механическая энергия...

А) увеличивается; Б) уменьшается; В) не изменяется;

Г) переходит во внутреннюю энергию; Д) исчезает.

21. На рисунке 24 изображена траектория полета футбольного мяча. В какой точке этой траектории кинетическая энергия мяча минимальна? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.



рис. 24

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) кинетическая энергия мяча одинакова во всех точках траектории; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

22. Два тела массами m каждое движутся навстречу друг другу с равными по модулю скоростями v каждое. Импульс системы этих тел равен ...

$m\vartheta; m\vartheta;$ $2m\vartheta; 2m\vartheta;$ $\frac{mv}{2}; \frac{mv}{2};$

А) 0; Б) В) Г) Д) среди ответов А-Г правильного нет.

23. Два тела массами m каждое движутся перпендикулярно друг другу с равными по модулю скоростями v каждое. Импульс системы этих тел равен ...

$m\vartheta\sqrt{2}; m\vartheta\sqrt{2};$ $m\vartheta; m\vartheta;$ $2m\vartheta; 2m\vartheta;$ $2\sqrt{m\vartheta}; 2\sqrt{m\vartheta};$

А) Б) В) Г) Д) среди ответов А-Г правильного нет.

24. Два тела массами m каждое движутся в одном направлении с равными по модулю скоростями v каждое. Импульс системы этих тел равен ...

$mv \quad mv$ $mv \quad mv$ $\frac{mv}{2}; \frac{mv}{2};$

А) 0; Б) ; В) 2 ; Г) Д) среди ответов А-Г правильного нет.

25. Тело массой m , подброшенное вертикально вверх, поднялось на высоту h и упало на землю. Изменение потенциальной энергии этого тела равно...

$mgh; mgh;$ $2mgh; 2mgh;$ $\frac{mgh}{2}; \frac{mgh}{2};$

А) Б) В) Г) 0; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

26. Скорость движущегося тела увеличилась в 3 раза. Его кинетическая энергия

$$\sqrt{3}\sqrt{3}$$

А) увеличилась в 3 раза; Б) увеличилась в _____ раз; В) увеличилась в 9 раз; Г) не изменилась; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

27. Два тела, не равные по массе, могут иметь одинаковую кинетическую энергию, если ...

А) подняты на одну и ту же высоту;

Б) имеют равные скорости движения;

В) равны по объему;

Г) отношение квадратов их масс пропорционально отношению их скоростей;

Д) отношение их масс обратно пропорционально отношению квадратов их скоростей.

28. Два тела, не равные по массе могут иметь одинаковую потенциальную энергию, если они...

А) подняты на одну и ту же высоту; Б) имеют равные скорости движения;

В) равны по объему; Г) отношение их масс пропорционально отношению их

высот; Д) отношение их масс обратно пропорционально отношению их высот.

29. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли в одном направлении. При этом импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем, равен ...

А) $0,5mv$; $0,5mv$; Б) mv ; mv ; В) $2mv$; $2mv$; Г) $3mv$; $3mv$; Д) 0.

30. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли в противоположных направлениях. При этом импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем, равен

А) $0,5mv$; $0,5mv$; Б) mv ; mv ; В) $2mv$; $2mv$; Г) $3mv$; $3mv$; Д) 0.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. При выстреле из ружья стрелок ощущает удар приклада (отдача). Можно ли движение приклада считать реактивным?

2. Можно ли сказать, что тело обладает импульсом потому, что на него действует сила?

3. Может ли импульс тела равняться нулю?

4. Что можно сказать об импульсе тела, если сумма сил, приложенных к нему равна нулю?

5. Барон Мюнхаузен рассказывал: «Схватив себя за косичку, я изо всех сил дернул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя и своего коня,

которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами». Можно ли таким образом поднять себя?

6. Объясните, почему энергия измеряется в тех же самых единицах, что и работа.

7. Изменяется ли потенциальная энергия воды в реке при ее течении? Кинетическая энергия?

8. Может ли кинетическая энергия изменяться, если на него не действуют силы?

9. Ледокол колет только тонкий лед. В иных же случаях он вползает на ледяное поле и проваливает его своей тяжестью. За счет какого вида энергии совершается разрушение льда?

10. За счет какой энергии увеличивается скорость стрелы, вылетающей из лука?

11. Парусная лодка попала в штиль и остановилась. Можно ли заставить ее двигаться, надувая паруса с помощью насоса, установленного на ее борту? А если насос установлен на другой лодке?

12. Тело движется вниз по наклонной плоскости без трения. Какая сила совершает при этом работу? Зависит ли работа от длины наклонной плоскости?

13. Почему стеклянный стакан, упав на пол, разбивается, но остается целым при падении на подушку?

14. Опытный вратарь, чтобы поймать мяч, немного отодвигается назад. Зачем он это делает?

15. Почему человек, владеющий приемами каратэ, способен кратковременным ударом разбить кирпич?

16. Может ли человек, стоящий на идеально гладкой ледяной поверхности, сдвинуться с места, не упираясь острыми предметами об лёд?

17. Почему человек может бежать по очень тонкому льду и не может стоять на нем не проваливаясь?

18. Почему легковым автомобилям разрешается ездить по городу с большей скоростью, чем грузовым?

19. Как бросить мяч на пол, чтобы он подпрыгнул выше уровня, с которого брошен?

20. Камень и теннисный мяч ударяют палкой. Почему мяч при прочих равных условиях летит дальше камня?

21. Вязанку дров подняли на второй этаж и сожгли в печи. Исчезла ли потенциальная энергия вязанки?

22. Могут ли осколки взорвавшейся гранаты лететь в одном направлении, если до взрыва граната покоилась? А если двигалась?

23. Как осуществляется торможение космического корабля?

24. В неподвижной лодке на носу и корме сидят два одинаковых по массе человека. Сдвинется ли лодка с места и в каком направлении если человек с кормы перейдет на нос лодки?
25. В неподвижной лодке на носу и корме сидят два одинаковых по массе человека. Сдвинется ли лодка с места и в каком направлении если оба человека одновременно пройдя по лодке, поменяются местами?
26. Камень последовательно пробил два стекла одинаковой толщины в оконной раме. Как узнать, с какой стороны был брошен камень?
27. Когда расходуется меньше энергии: при запуске искусственного спутника Земли вдоль меридиана или вдоль экватора в сторону вращения Земли?

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Найдите импульс самолета массой 20 т, летящего со скоростью 200 м/с.
2. Определите импульс хоккейной шайбы, если на нее в течении 0,02 с действовала сила 200 Н.
3. Мяч массой 20 г летит со скоростью 15 м/с. Найдите импульс мяча.
4. Груз равномерно и прямолинейно перемещают по горизонтальной поверхности, прилагая силу 400 Н под углом 60° к траектории. Чему равна работа этой силы при перемещении груза на 20 м?
5. Деревянный брусок тянут равномерно по горизонтальной поверхности за веревку, образующую с горизонтом угол 45° . Какая работа совершается при перемещении бруска на 6 м под действием силы 2 кН?
6. Трактор перемещает прицеп под действием силы 20 кН по дороге, уклон которой 10° . Какую работу выполняет трактор, если он проезжает 12 км?
7. Мяч массой 800 г летит со скоростью 10 м/с. Найдите кинетическую энергию мяча.
8. Тело массой 0,4 кг брошено в горизонтальном направлении со скоростью 72 км/ч. Найдите кинетическую энергию тела.
9. Вагон массой 60 т движется со скоростью 2 м/с. Чему равна кинетическая энергия вагона?
10. Тело массой 500 г находится на высоте 140 м над поверхностью Земли. Определите потенциальную энергию тела.
11. Вертолет находится на высоте 2,4 км над поверхностью Земли. Найдите потенциальную энергию вертолета, если его масса 8 т.
12. Найдите потенциальную энергию тела на высоте 1,6 км, если его масса составляет 12 кг.

13. Жесткость пружины 1 кН/м , ее растянули на $0,02 \text{ м}$. Чему равна энергия растянутой пружины?
14. Буферная пружина сжата на $0,1 \text{ м}$. Определите потенциальную энергию пружины, если её жесткость равна 300 кН/м .
15. Рессоры автомобиля сжимаются на 25 см . Найдите энергию сжатых рессор, если их жесткость равна 40 кН/м .
16. Швейная машинка выполняет за 20 минут работу 240 кДж . Определите мощность электрического двигателя швейной машинки.
17. Определите мощность подъемника, если он развивает усилие в $7,5 \text{ кН}$ при этом скорость подъема тела 5 м/с .
18. Чему равна мощность двигателя автомобиля, если он, развивая силу тяги $3,2 \text{ кН}$, движется со скоростью 25 м/с ?
19. При подъеме строительных материалов подъемным краном необходимо выполнить полезную работу 40000 Дж , однако на практике затрачивают 80 кДж энергии. Найдите КПД подъемного крана.
20. Мощность двигателя шахтного подъемника 250 кВт . Найдите КПД подъемника, если за 300 с была выполнена работа 45 МДж .
21. Мяч массой 500 г движется со скоростью 20 м/с после удара, длившегося $0,02 \text{ с}$. Найдите силу удара.
22. Вагон под действием постоянной силы в 5 кН увеличил свою скорость с 7 до 12 м/с за 20 с . Вычислите массу вагона.
23. С какой скоростью будет взлетать ракета массой 400 г , если газы массой 20 г вылетают из нее со скоростью 800 м/с ?
24. С лодки массой 100 кг производят выстрел в горизонтальном направлении. Какую скорость приобретает лодка, если масса пули 20 г и скорость ее вылета 600 м/с ?
25. При перемещении ящика на 5 м была совершена работа 250 Дж . С какой силой действовали на ящик, если угол между векторами силы и перемещения составлял 30° ?
26. Под действием силы 3 кН была выполнена работа $3,84 \text{ МДж}$. Найдите перемещение тела, если сила приложена под углом 50° к направлению движения.
27. Кинетическая энергия молотка равна 16 Дж . Определите массу молотка, если его скорость составляет 8 м/с .
28. С какой скоростью движется автомобиль массой $1,4 \text{ т}$, если его кинетическая энергия равна 280 кДж ?
29. Вода массой 1 т в водоеме имеет потенциальную энергию 800 кДж . Какова высота плотины?

30. Подъемным краном кирпичи подняли на высоту 4 м, при этом потенциальная энергия кирпичей увеличилась на 100 кДж. Определите массу поднятых кирпичей.
31. Пружина жесткостью 2,5 кН/м обладает энергией 50 Дж. Определите деформацию пружины.
32. Определите жесткость пружины, которая при растяжении на 5 см обладает потенциальной энергии 500 Дж.
33. При какой деформации пружины, жесткостью 60 кН/м, ее энергия станет равной 108 Дж?
34. Какую работу совершит двигатель вертолета за 30 минут, если его мощность 1100 кВт?
35. Мощность тепловоза 4 МВт. Найдите силу тяги тепловоза при скорости движения 90 км/ч.
36. Мощность трактора 75 кВт. С какой скоростью движется трактор, если сила сопротивления движению 15 кН?
37. Определите время работы вентилятора мощностью 500 Вт, двигатель которого выполнил работу 60 кДж.
38. Чему равна потенциальная энергия пружины жесткостью 4 кН/м при растяжении ее на 10 см?
39. Определите кинетическую энергию тела массой 200 г, упавшего с высоты 20 м, в момент удара о землю?
40. Какую кинетическую энергию приобретет снаряд игрушечного пистолета после выстрела, если пружину пистолета сжали на 4 см, жесткость пружины равна 5000 Н/м?
41. При маневрах вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 2 м/с, ударяет неподвижный вагон массой 50 т. С какой скоростью стали двигаться вагоны? Удар неупругий.
42. Буксирный катер массой 500 т, идущий с выключенным двигателем со скоростью 5 м/с, наталкивается на неподвижную льдину и движет ее впереди себя со скоростью 4 м/с. Определите массу льдины.
43. Вагон массой 40 т движется со скоростью 4 м/с и догоняет платформу, масса которой 20 т, движущуюся со скоростью 1 м/с. Определите их совместную скорость движения после автосцепки.
44. Мяч массой 400 г летит со скоростью 10 м/с. После удара о штангу он отлетает в противоположном направлении со скоростью 8 м/с. Чему равно изменение импульса мяча в результате удара о штангу?

45. На рис. 25 изображена система двух тел, которые движутся в противоположные стороны со скоростями 5 м/с . Масса каждого тела 2 кг . Чему равны импульс данной системы тел и ее кинетическая энергия?



рис. 25

46. Тело массой 8 кг свободно падает в течении 2 с . Определите работу силы тяжести.

47. Хоккеист, не отталкиваясь, скользит по горизонтальной поверхности льда на участке длиной 40 м . Чему равна работа силы трения, если масса хоккеиста 80 кг , а коэффициент трения $0,02$?

48. Вычислите работу, совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с .

49. Тело массой 500 г движется равномерно по окружности радиусом $1,2 \text{ м}$ с периодом 2 с . Вычислите кинетическую энергию тела.

50. Телу сообщили кинетическую энергию 800 Дж . На какую высоту поднимется тело массой 4 кг ?

51. Тело массой 2 кг свободно падает с высоты 50 м . Определите его потенциальную и кинетическую энергии на высоте 10 м от поверхности Земли.

52. Молотком массой $0,4 \text{ кг}$ вбивают гвоздь. Скорость молотка при ударе равна 5 м/с . Найдите силу сопротивления доски, если за один удар гвоздь входит в доску на глубину 40 мм .

53. Тело массой 200 г брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с . Чему равна его потенциальная энергия через 2 с ?

54. На рис. 26 представлен график зависимости модуля силы упругости пружины от ее деформации. Чему равна работа силы упругости при изменении деформации от нуля до 10 см ?

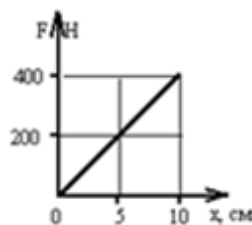


рис. 26

55. Автомобиль массой 20 т движется равномерно со скоростью 25 м/с по горизонтальной дороге. Коэффициент трения равен $0,08$. Какую мощность развивает двигатель автомобиля?

56. Мальчик тянет санки с силой 40 Н , направленной под углом 60° к горизонту. Какую мощность развивает мальчик при перемещении санок на $1,8 \text{ км}$ за $0,5 \text{ ч}$?

57. При движении автомобиля массой 1200 кг со скоростью 72 км/ч двигатель развивает мощность 120 кВт. Каким при этой скорости может быть максимально возможное ускорение автомобиля?
58. Камень массой 250 г брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему равна кинетическая и потенциальная энергия камня на высоте 5 м?
59. С какой скоростью двигался вагон массой 20 т, если при ударе о стенку пружины буфера сжались на 10 см? Жесткость пружин 2 МН/м.
60. Когда на тренировке космонавт прыгает на батуте, прогиб его сетки не должен превышать 50 см. Определите жесткость сетки, если космонавт массой 80 кг прыгает с высоты 10 м.
61. Мощность эскалатора 40 кВт. Определите КПД эскалатора, если в течение 20 мин им была выполнена работа 12 МДж.
62. Подъемник, двигатель которого развивает мощность 20 кВт, поднимает груз массой 60 т на высоту 5 м за 5 мин. Найдите КПД подъемника.

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках, бросает в горизонтальном направлении тело массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Определите, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед 0,02.
2. Тепловоз тянет вагоны, масса которых 2000 т вместе с тепловозом. Мощность тепловоза 1800 кВт, коэффициент сопротивления движению 0,05. Определите ускорение поезда в момент, когда его скорость 4 м/с и максимальную скорость движения поезда.
3. Масса снаряда 10 кг, масса пушки 600 кг. При выстреле снаряд получает кинетическую энергию 1,8 МДж. Какую кинетическую энергию приобретает пушка в результате отдачи?
4. Самолет массой 1000 кг летит горизонтально на высоте 1200 м со скоростью 50 м/с. При выключенном моторе самолет переходит в планирующий полет и достигает Земли со скоростью 25 м/с. Найти силу сопротивления воздуха при спуске, если длина спуска равняется 8 км.
5. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии?
6. С башни высотой 25 м был в горизонтальном направлении брошен камень со скоростью 15 м/с. Найдите кинетическую и потенциальную энергию камня через 1 с после начала движения. Масса камня 0,2 кг. Сопротивлением воздуха пренебречь.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.
Раздел 1. СВОЙСТВА ГАЗОВ, ЖИДКОСТЕЙ, ТВЕРДЫХ ТЕЛ
ТЕСТЫ

1. Тепловое движение не происходит...

- А) кусочке льда; Б) пылинке; В) молекуле водорода;
Г) моле водорода; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

2. У тел, находящихся в тепловом равновесии, должны быть одинаковыми...

- А) давление; Б) концентрация; В) температура;
Г) объем; Д) давление, температура и объем.

3. В системе СИ единицами измерения количества вещества, молярной массы, числа Авогадро являются соответственно...

- А) моль⁻¹, моль, кг/моль; Б) моль, кг/моль, моль⁻¹; В) моль, моль⁻¹; кг/моль;
Г) кг/моль, моль, моль⁻¹; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

4. Масса молекулы, молярная масса, количество частиц обозначаются соответственно буквами...

- А) m_0, N, M ; Б) M, N, m_0 ; В) N, m_0, M ; Г) m_0, M, N
 m_0, N, M ; M, N, m_0 ; N, m_0, M ; m_0, M, N ;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

5. Тепловое движение частиц в веществе прекращается при температуре, равной...

- А) 0°C; Б) 100°C; В) 273°C; Г) 0 К;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

6. Чему равен абсолютный ноль температуры, выраженный по шкале Цельсия?

- А) 0°C; Б) 100°C; В) 273°C; Г) -273°C;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

7. Броуновские частицы движутся со скоростями,...

- А) одинаковыми по модулю, но разными по направлению;
Б) разными по модулю, но одинаковыми по направлению;
В) одинаковыми по модулю и по направлению;
Г) разными по модулю и по направлению;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

8. Какое явление наиболее убедительно доказывает, что между молекулами вещества существуют промежутки?

- А) испарение жидкости; Б) расширение тела при нагревании; В) диффузия;
Г) броуновское движение; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

9. Газ называют идеальным, если можно пренебречь только...

- А) массой и размерами молекул; Б) кинетической энергией молекул;

- В) потенциальной энергией молекул;
 Г) потенциальной энергией молекул и их размерами;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.

10. Нормальное состояние газа определяется следующими значениями макропараметров:

- А) $p = 10^5$ Па, $T = 0$ К; Б) $p = 1$ Па, $T = 0$ К; В) $p = 10^5$ Па, $T = 273$ К;
 Г) $p = 10^5$ Па, $T = 293$ К; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

11. Молярной массой вещества называют...

- А) количество частиц в 1 моле вещества;
 Б) массу одной молекулы;
 В) массу одного моля вещества;
 Г) массу одного кубического метра вещества;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.

12. Число Авогадро – это величина, равная...

- А) количеству частиц в 1 моле вещества;
 Б) количеству молей вещества;
 В) массе одного моля вещества;
 Г) массе одной молекулы вещества;
 Д) среди ответов А-Г правильного нет.

13. Количество вещества в теле можно вычислить по формуле...

- А) $\nu = \frac{N}{N_A}$ $\nu = \frac{N}{N_A}$; Б) $n = \frac{N}{V}$; $n = \frac{N}{V}$; В) $M_r = \frac{m_0}{m_0 C/12}$; Г) $M = m_0 \cdot N_A$;
 $M_r = \frac{m_0}{m_0 C/12}$; $M = m_0 \cdot N_A$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

14. Молярную массу вещества можно вычислить по формуле...

- А) $\nu = \frac{N}{N_A}$ $\nu = \frac{N}{N_A}$; Б) $n = \frac{N}{V}$; $n = \frac{N}{V}$; В) $M_r = \frac{m_0}{m_0 C/12}$; Г) $M = m_0 \cdot N_A$;
 $M_r = \frac{m_0}{m_0 C/12}$; $M = m_0 \cdot N_A$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

15. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории?

- А) $p = nkT$; Б) $N = \frac{m}{M} N_A$; В) $\bar{E} = \frac{3}{2} kT$; Г) $p = \frac{2}{3} n\bar{E}$;
 $p = nkT$; $N = \frac{m}{M} N_A$; $\bar{E} = \frac{3}{2} kT$; $p = \frac{2}{3} n\bar{E}$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

16. Какая из приведенных ниже формул показывает, что температура – мера средней кинетической энергии молекул?

А) $p = nkT$; Б) $N = \frac{m}{M} N_A$; В) $\bar{E} = \frac{3}{2} kT$; Г) $p = \frac{2}{3} n\bar{E}$;
 $p = nkT$; $N = \frac{m}{M} N_A$; $\bar{E} = \frac{3}{2} kT$; $p = \frac{2}{3} n\bar{E}$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

17. Средняя квадратичная скорость молекул при неизменной концентрации увеличилась в 3 раза. При этом давление идеального газа...

А) увеличилась в 3 раза; Б) уменьшилась в 3 раза; В) увеличилась в 9 раз; Г) уменьшилась в 9 раз; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

18. Абсолютная температура идеального газа увеличилась в 4 раза, а концентрация молекул осталась неизменной. При этом давление газа...

А) осталось неизменным; Б) уменьшилось в 4 раза; В) увеличилось в 4 раза; Г) увеличилось в 2 раза; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

19. Изотермический процесс — это процесс, протекающий в газе,...

А) химический состав которого не изменяется;

Б) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменной температуре;

В) при постоянных термодинамических параметрах (p, V, T) ;

Г) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменном давлении;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

20. Изохорный процесс — это процесс, протекающий в газе,...

А) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменном объеме;

Б) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменной температуре; В) при постоянных термодинамических параметрах (p, V, T) ;

Г) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменном давлении;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

21. Состояние идеального газа при постоянных массе и химическом составе описывается уравнением...

А) $pV = \frac{m}{M} RT$; Б) $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$; В) $pV = const$; Г) $p = nkT$;
 $pV = \frac{m}{M} RT$; $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$; $pV = const$; $p = nkT$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

22. Правильной записью уравнения Менделеева-Клапейрона является...

А) $pV = \frac{m}{M}RT$; Б) $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$; В) $pV = \text{const}$; Г) $p = nkT$;
 $pV = \frac{m}{M}RT$; $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$; $pV = \text{const}$; $p = nkT$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

23. На рис. 27 приведены графики зависимости давления газа от температуры (p, T). Какой из графиков соответствует изотермическому сжатию?



рис. 27

А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

24. Какой из приведенных на рис. 28 графиков описывает изобарное расширение?



рис 28

А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

25. На рис. 29 приведены графики изохорных процессов, которые происходят с 1 молем идеального газа. Сравните объемы газа при этих процессах.



рис.29

А) $V_1 = V_2 = V_3$; Б) $V_1 > V_2 > V_3$; В) $V_1 < V_2 < V_3$;
 $V_1 < V_2 < V_3$; Г) $V_2 < V_1 < V_3$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

26. На рис. 30 приведен график изменения состояния идеального газа в координатах (V, T). Какой график в координатах (p, T) соответствует этому процессу?

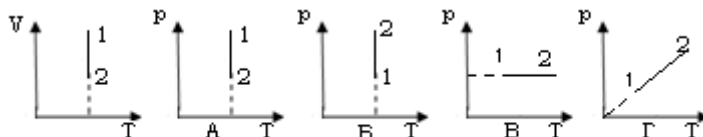


рис. 30

А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

27. Идеальный газ можно превратить в жидкость при:

А) изохорном охлаждении; Б) изотермическом сжатии;

В) одновременном охлаждении и сжатии;

Г) ни при каких условиях идеальный газ не превратится в жидкость;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

28. Реальный газ можно превратить в жидкость при температуре...

А) больше критической; Б) меньше критической; В) равной критической;

Г) любой;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

29. Если количество молекул, ежесекундно вылетающих из жидкости и возвращающихся в нее, одинаково, то пар над жидкостью является...

А) перегретым

Б) переохлажденным

В) насыщенным

Г) ненасыщенным

Д) среди ответов А-Г правильного нет

30. Гигрометр служит для определения ...

А) атмосферного давления; Б) температуры воздуха; В) влажности воздуха;

Г) поверхностного натяжения жидкости; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

31. Единицей измерения механического напряжения в системе СИ является...

А) $\frac{H}{m^2}$; Б) $H \cdot m$; В) Вольт Г) $\frac{H}{m}$; Д) среди ответов А-Г правильного нет.
 $\frac{H}{m^2}$; $H \cdot m$; Вольт; $\frac{H}{m}$;

32. Относительную влажность воздуха можно вычислить по формуле...

А) $\varphi = \frac{p}{p_H} \cdot 100\%$ Б) $\rho = \frac{pM}{RT}$; В) $\varphi = \frac{p_H}{p} \cdot 100\%$; Г) $\rho = \frac{m}{V}$; $\rho = \frac{m}{V}$;
 $\varphi = \frac{p}{p_H} \cdot 100\%$ $\rho = \frac{pM}{RT}$; $\varphi = \frac{p_H}{p} \cdot 100\%$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

33. Высоту поднятия жидкости в капилляре радиусом r можно вычислить по формуле...

А) $h = \frac{gt^2}{2}$; Б) $h = \frac{2\sigma}{\rho gr}$; В) $h = \frac{v^2}{2g}$; Г) $h = \frac{p}{\rho g}$;
 $h = \frac{gt^2}{2}$; $h = \frac{2\sigma}{\rho gr}$; $h = \frac{v^2}{2g}$; $h = \frac{p}{\rho g}$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

34. Относительную деформацию твердого тела можно вычислить по формуле...

А) $\sigma = \frac{F}{S}$ $\sigma = \frac{F}{S}$; Б) $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$; В) $\Delta l = l - l_0$ Г) $k = \frac{ES}{l_0}$; $k = \frac{ES}{l_0}$;
 $\Delta l = l - l_0$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

35. Точкой росы называют температуру, при которой...

А) ненасыщенный пар становится насыщенным;

Б) прекращается переход молекул из жидкости в пар;

В) прекращается переход молекул из пара в жидкость.

Г) жидкость закипает;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

36. Пределом прочности называют...

А) механическое напряжение, вызывающее деформацию;

Б) силу, вызывающую пластичную деформацию;

В) механическое напряжение, при котором деформируется кристаллическая решетка;

Г) минимальное механическое напряжение, приводящее к разрушению;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

37. Относительная влажность воздуха в помещении 100%. Какое соотношение выполняется для показаний сухого термометра T_1 и влажного термометра T_2 психрометра?

А) $T_1 > T_2$; Б) $T_1 < T_2$; В) $T_1 = T_2$; Г) $T_1 = 2T_2$;
 $T_1 > T_2$; $T_1 < T_2$; $T_1 = T_2$; $T_1 = 2T_2$;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

38. Смачивание и несмачивание происходит вследствие взаимодействия...

А) атомов твердого тела между собой; Б) молекул жидкости между собой;

В) молекул жидкости и газа; Г) молекул жидкости с атомами твердого тела;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

39. При испарении жидкости без подвода тепла наблюдается...

А) нагревание жидкости;

Б) охлаждение жидкости;

В) увеличение объема жидкости;

Г) сохранение постоянной температуры жидкости;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

40. Существование определенной температуры плавления у твердых тел присуще...

А) любому твердому телу;

Б) кристаллическим телам;

В) аморфным телам;

Г) жидкокристаллическим телам;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

41. В сосуд с горячей водой опущена капиллярная трубка. При охлаждении уровень воды в трубке...

А) останется неизменным;

Б) понизится;

В) повысится;

Г) это зависит от атмосферного давления; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

42. Объем насыщенного пара увеличили при постоянной температуре. При этом концентрация молекул насыщенного пара...

А) не изменяется; Б) уменьшается; В) увеличивается;

Г) сначала не изменяется, а потом Д) среди ответов А-Г правильного нет. возрастает;

43. На рис. 31 представлен график зависимости механического напряжения от относительного удлинения. Закон Гука выполняется на участке...

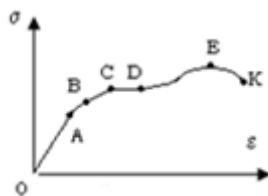


рис. 31

А) OA; Б) AB; В) BC; Г) CD; Д) DE.

44. В герметичном сосуде находится небольшое количество воды и насыщенный водяной пар. Сосуд нагревают. Какой из графиков, представленных на рис. 32, соответствует зависимости давления в сосуде от температуры?



рис. 32

А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. В чайнике кипит вода. Действительно ли мы видим выходящий из носика водяной пар?
2. Средняя скорость движения молекул газа при комнатной температуре составляет сотни метров в секунду — это скорость артиллерийского снаряда! Почему же запахи распространяются гораздо медленнее?
3. Почему, если подышать себе на руку, ощущаем тепло, а если подуть — холод?
4. Критическая температура углекислого газа 304 К. Можно ли, создав соответствующее давление, обратить его в жидкое состояние при температуре 300 К? при температуре 310 К?
5. Где кипящая вода горячее: на уровне моря, на горе или в глубокой шахте?
6. Почему температура воды в открытом стакане всегда бывает немного ниже температуры воды в комнате?

7. Почему маленькие капли росы на листьях некоторых растений имеют форму шариков, тогда как листья других растений роса покрывает тонким слоем?
8. Какую жидкость можно налить в стакан выше краев?
9. Почему в таблицах температур плавления различных веществ нет температуры плавления стекла?
10. Почему в мороз снег скрипит под ногами?
11. Воздух – смесь газов. Дайте ответы на вопросы:
- а) одинаковы ли модули скоростей молекул газов при одной и той же температуре?
 - б) одинаковы ли средние кинетические энергии их поступательного движения?
 - в) можно ли говорить о температуре одной или нескольких молекул?
12. При надувании щек и давление, и объем воздуха во рту возрастает, а температура остается неизменной. Не противоречит ли это закону Бойля-Мариотта?
13. Почему от горящих поленьев с треском отскакивают искры?
14. Иногда из бутылки, наполненной газированной водой, вылетает пробка, если бутылка поставлена в теплое место. Почему?
15. Всегда ли одинаково давление воздуха на обе стороны двери с обеих сторон?
16. Всегда ли одинаково давление воздуха в комнате на пол и потолок?
17. Как отличается температура кипения на первом и последнем этажах высотного дома?
18. Как по внешнему виду отличить в бане трубу с горячей водой от трубы с холодной водой?
19. Чем объяснить появление зимой инея на оконных стеклах? С какой стороны он появляется?
20. В течение дня показания сухого термометра не изменялись, а показания влажного уменьшались. Как изменялась относительная влажность воздуха?
21. Можно ли вскипятить воду в состоянии невесомости?
22. Почему в космическом корабле, находящемся в свободном полете, разбрызганная вода собирается в шарообразные капли?
23. Капля воды, попав на раскаленную плиту, начинает на ней прыгать. Почему?
24. Если краем ложки образовать шейку между двумя каплями жира, плавающими на поверхности, то они сольются в одну большую каплю. Почему?
25. Как изменится высота поднятия воды в капилляре, если при прочих равных условиях понизить температуру воды? Взять капилляр вдвое меньшего радиуса? Перенести опыт на Луну? Воспользоваться вместо воды керосином?
26. У какой воды больше поверхностное натяжение: у чистой или у мыльной?

27. Из крана самовара падают капли. Когда эти капли более тяжелые: когда вода горячая, или, когда она остыла?
28. Какие деформации испытывают стена здания, плита межэтажного перекрытия, трос лифта, сидение стула?
29. Почему оконные стекла в старинных соборах, простоявшие более ста лет, оказываются толще внизу, чем сверху?
30. Какая разница в строении крупинки сахарного песка и куса сахара-рафинада?
31. Часть стены покрыли клеем, который поглощает все падающие молекулы газа. Изменится ли давление на эту часть стены?
32. Закрытую емкость заполнили озоном. Как изменится давление газа, если молекулы озона распадутся и превратятся в молекулы кислорода?
33. В сжатом газе взаимодействие между молекулами становится существенным. Как изменилось бы давление в сосуде со сжатым газом, если бы силы взаимодействия между молекулами внезапно исчезли?
34. В кухне развесили много выстиранного белья. На улице моросит холодный осенний дождь. Быстрее ли высохнет бельё, если открыть форточку?
35. Будет ли кипеть вода в стакане, плавающем в сосуде с кипящей водой?
36. Космонавт на поверхности Луны открыл ампулу с водой. Что будет происходить с водой?
37. Почему капельки тумана могут оставаться в жидком состоянии и при сильном морозе?
38. На какую высоту можно поднять кипящую воду поршневым насосом? Считайте, что вода при подъеме не остывает.
39. Космонавт в состоянии невесомости открыл две стеклянные пробирки: одну с керосином, а другую со ртутью. Как поведут себя жидкости?
40. При взвешивании тела указатель динамометра вышел за пределы шкалы. Поэтому применили способ взвешивания на двух динамометрах. Как их надо расположить?

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Найдите относительную молекулярную массу соляной кислоты (HCl).
2. Относительная молекулярная масса частицы равна 130. Найдите массу этой частицы.
3. Вычислите массу атома железа.
4. Найдите количество вещества 10^{25} молекул.
5. Вычислите количество вещества массой 3 г, если молярная масса равна

0,03 кг/моль.

6. Найдите массу одной молекулы серной кислоты (H_2SO_4)?

7. Найдите давление газа, если концентрация его молекул равна $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, средний квадрат скорости $10^4 \text{ м}^2/\text{с}^2$, масса каждой молекулы $1,8 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$.

8. Кинетическая энергия молекул одноатомного газа $3 \cdot 10^{-15} \text{ Дж}$ при концентрации молекул этого газа $5 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}$. Чему равно давление газа?

9. Найдите давление газа на стенки баллона, если при температуре газа 27°C концентрация молекул равна $2 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$.

10. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средняя кинетическая энергия его молекул $4 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$ при концентрации $2 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$?

11. Концентрация молекул водорода $8 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$ при температуре -20°C . Чему равно давление газа на стенки сосуда?

12. Найдите давление газа, если концентрация его молекул равна $2 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$, средний квадрат скорости $10^6 \text{ м}^2/\text{с}^2$, масса каждой молекулы $2,7 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$.

13. Давление воздуха в камере автомобиля при температуре 20°C равно 200 кПа . Каким станет давление при 350 К ?

14. Газ медленно расширяется от первоначального объема 60 л до объема 80 л . Давление при этом понизилось до $0,3 \text{ МПа}$. Каким было первоначальное давление?

15. В цилиндре под поршнем изобарически нагревают $2,5 \text{ л}$ газа от 27°C до 400 К . Каков объем нагретого газа?

16. При заполнении баллона газом до давления 20 МПа температура газа повысилась до 330 К . Найдите давление газа после охлаждения баллона до 20°C .

17. При давлении 10 МПа объем воздуха в цилиндре под поршнем $4,5 \text{ л}$. Найдите его объем при давлении $1,5 \text{ МПа}$.

18. Баллон, заполненный воздухом при нормальных условиях, закрывают клапаном. До какой температуры можно нагревать баллон, если клапан открывается при давлении 300 кПа ?

19. Показание сухого термометра 18°C , а влажного 14°C . Найдите влажность воздуха и плотность насыщенного водяного пара.

20. Разность показаний сухого и влажного термометров 5°C . Определите влажность воздуха и давление насыщенного водяного пара, если температура воздуха 20°C .

21. Сухой термометр психрометра показал температуру 25°C , а влажный 16°C . Найдите влажность воздуха и плотность насыщенного водяного пара.

- 22.** Температура воздуха 16°C . Какова влажность воздуха и давление насыщенного водяного пара, если разность температур сухого и влажного термометров 3°C ?
- 23.** Сухой термометр психрометра показал температуру 24°C , а влажный 21°C . Найдите влажность воздуха и плотность насыщенного водяного пара.
- 24.** Разность показаний сухого и влажного термометра 3°C . Определите влажность воздуха и давление насыщенного водяного пара, если температура воздуха 22°C .
- 25.** Чтобы надуть мыльный пузырь площадью $0,01\text{ м}^2$ была совершена работа $0,4\text{ мДж}$. Найдите коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора.
- 26.** Соломинка длиной 10 см плавает на поверхности воды. По одну сторону от соломинки налили керосин, и соломинка пришла в движение под действием силы $4,9\text{ мН}$. Определите разность коэффициентов поверхностного натяжения керосина и воды.
- 27.** Проволочная прямоугольная рамка затянута мыльной пленкой. Определите коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора, если подвижная сторона рамки длиной 4 см перемещается под действием силы $1,6\text{ мН}$.
- 28.** Капля ртути под действием силы $3,2\text{ мН}$ отрывается от пипетки. Найдите коэффициент поверхностного натяжения ртути, если длина линии отрыва $6,3\text{ мм}$.
- 29.** Капля глицерина под действием силы тяжести $0,8\text{ мН}$ отрывается от пипетки. Найдите коэффициент поверхностного натяжения глицерина, если длина линии отрыва $12,5\text{ мм}$.
- 30.** Найдите коэффициент поверхностного натяжения молока, если длина линии отрыва капли $4,8\text{ мм}$. Капля молока отрывается от лейки под действием силы $0,22\text{ Н}$.
- 31.** Сколько молекул содержится в 24 моль вещества?
- 32.** Найдите число атомов в предмете массой $1,92\text{ кг}$, если молярная масса вещества $0,12\text{ кг/моль}$.
- 33.** Чему равна масса $0,5\text{ моль}$ вещества, если его молярная масса $0,06\text{ кг/моль}$?
- 34.** Определите число молекул, содержащихся в 24 моль вещества.
- 35.** Определите число молекул содержащихся в 36 кг воды.
- 36.** Сколько молекул содержится в 116 г поваренной соли (NaCl)?
- 37.** Давление газа на стенки баллона 2 МПа при температуре 4°C . Определите концентрацию молекул газа в баллоне.
- 38.** Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если при концентрации молекул $3 \cdot 10^{24}\text{ м}^{-3}$, газ оказывает давление на стенки сосуда 400 кПа . Масса одной молекулы $4 \cdot 10^{-26}\text{ кг}$.

39. Найдите среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при концентрации молекул $6 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$. Давление газа равно 80 кПа.
40. Средняя кинетическая энергия молекул газа $5 \cdot 10^{-21}$ Дж. Определите температуру газа.
41. При температуре 9°C давление газа на стенки баллона составляет 15 МПа. Определите концентрацию молекул газа в баллоне.
42. При концентрации $6 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ газ оказывает давление на стенки сосуда 600 кПа при массе молекулы $12 \cdot 10^{-26}$ кг. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул данного газа?
43. Определите количество вещества угарного газа, взятого в объеме $0,1 \text{ м}^3$ под давлением 900 кПа и температуре 300 К.
44. Какой объем занимает 40 моль газа при давлении 2 МПа и температуре 20°C ?
45. 200 моль газа занимает объем $0,25 \text{ м}^3$. Под каким давлением находится газ, если его температура 30°C ?
46. В баллоне объемом $0,4 \text{ м}^3$ находится $0,44 \text{ кг}$ газа, молярная масса которого $0,044 \text{ кг/моль}$. Определите температуру газа, если давление в баллоне достигает 75 кПа.
47. Имеется 40 м^3 газа под давлением 900 кПа и температуре 273 К. Найдите массу газа, если его молярная масса $0,04 \text{ кг/моль}$.
48. Какой объем занимает воздух при нормальных условиях, если его масса 40 кг?
49. Состояние газа постоянной массы изменялось в соответствии с графиком, который представлен на рис. 33. Какой процесс соответствует участку 1-2; 2-3 на графике. Начертите этот график в системе координат p, V .

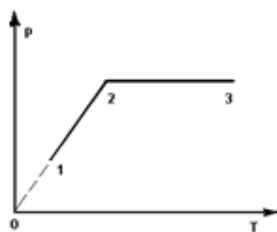


рис. 33

50. Состояние газа постоянной массы изменялось в соответствии с графиком, который представлен на рис. 34. Какой процесс соответствует участку 1-2; 2-3 на графике. Начертите этот график в системе координат p, T .

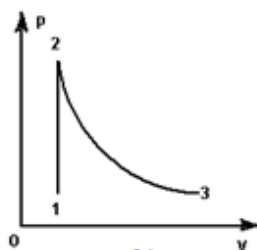


рис. 34

51. Ночью температура воздуха была 15°C , а относительная влажность 44% . Утром температура понизилась до 8°C . Выпадет ли роса?
52. Температура воздуха 12°C , а относительная влажность 68% . Через небольшой промежуток времени температура понизилась до 4°C . Будет ли туман?
53. Сухой термометр психрометра показывает температуру воздуха 24°C . Влажность воздуха, по разности показаний сухого и влажного термометров, равна 49% . Найдите давление водяного пара в воздухе.
54. Допустимая влажность в классе не должна превышать 60% . Соблюдается ли это требование, если показания сухого и влажного термометров соответственно равны 20 и 18°C ?
55. Сухой термометр психрометра показывает температуру воздуха 20°C . Влажность воздуха по разности показаний термометров психрометра равна 44% . Найдите давление водяного пара в воздухе.
56. Температура воздуха 10°C , а относительная влажность 65% . Через небольшой промежуток времени температура понизилась до 3°C . Можно ли ожидать появления тумана?
57. Глицерин поднялся по капиллярной трубке на 20 мм . Определите поверхностное натяжение глицерина, если диаметр канала трубки 1 мм . Плотность глицерина 1260 кг/м^3 .
58. Ртуть поднялась в капиллярной трубке на $3,5\text{ см}$. Найдите радиус трубки, если трубка установлена на Марсе, где $g = 3,7\text{ м/с}^2$.
59. В капиллярной трубке радиусом $0,5\text{ мм}$ жидкость поднялась на 15 мм . Найдите плотность данной жидкости, если коэффициент поверхностного натяжения 30 мН/м .
60. Уксусная кислота поднялась по капиллярной трубке на $1,2\text{ см}$. Найдите радиус трубки, если плотность уксусной кислоты 850 кг/м^3 .
61. Спирт поднялся в капиллярной трубке на $1,8\text{ см}$. Рассчитайте радиус трубки.
62. В капиллярной трубке радиусом $0,5\text{ мм}$ эфир поднялся на 28 мм . Найдите плотность жидкости, если ее коэффициент поверхностного натяжения 30 мН/м . Капилляр установлен на Марсе, $g = 3,7\text{ м/с}^2$.

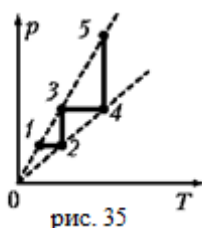
63. В чайнике находилось 600 г воды. Сколько, в среднем, молекул воды вылетало с ее поверхности за 1 с, если вода полностью испарилась за 10 мин?
64. Какой объем занимает пресная вода в количестве 360 моль?
65. Определите массу 12 моль углекислого газа (CO_2).
66. Чему равна масса 10^{28} молекул медного купороса (CuSO_4)?
67. Найдите массу 10^{42} молекул кремниевой кислоты (H_2SiO_3).
68. В аквариум глубиной 50 см и площадью поверхности 1200 см^2 бросили поваренную соль массой 0,01 г. Сколько молекул соли окажется в наперстке воды объемом 2 см^3 ?
69. При температуре 57°C средняя квадратичная скорость молекул газа равна 400 м/с. Определите массу одной молекулы.
70. Найдите концентрацию молекул хлора, если его давление 8 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул равна 400 м/с.
71. Найдите среднюю квадратичную скорость атома серы, если данное вещество находится при температуре 500°C .
72. Каково давление газа, если средняя квадратичная скорость его молекул 600 м/с, а плотность газа $0,9 \text{ кг/м}^3$?
73. Оксид кальция (CaO) находится при температуре 1500°C . Найдите среднюю квадратичную скорость молекул вещества.
74. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул азота, если при концентрации молекул $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ на стенки сосуда газ оказывает давление 70 кПа?
75. В баллоне, объемом $0,04 \text{ м}^3$, находится метан (CH_4), масса которого 16 кг. Определите давление газа при температуре 20°C .
76. Какова плотность кислорода в баллоне при температуре 27°C и давлении 20 МПа?
77. Найдите число молекул газа, находящегося в баллоне объемом $0,02 \text{ м}^3$, при давлении 200 кПа и температуре 20°C .
78. Определите массу угарного газа (CO), который находится в баллоне объемом $0,02 \text{ м}^3$ под давлением 9 МПа и температуре 290 К.
79. Шар заполнили гелием при температуре 0°C . Давление внутри шара 200 кПа. Какова плотность гелия внутри шара?
80. В сосуде находится $5 \cdot 10^{20}$ молекул при температуре 20°C и давлении 2 МПа. Какой объем сосуда?
81. В комнате объемом 120 м^3 при температуре 15°C относительная влажность воздуха 52%. Определите массу водяных паров в воздухе комнаты. Молярная масса воды $0,018 \text{ кг/моль}$.

82. В закрытом сосуде содержится вода массой 0,4 кг. Воду в сосуде нагрели до кипения. Каким должен быть объем сосуда, чтобы в нем был только насыщенный пар?
83. Каким должен быть объем котла, чтобы в нем был только насыщенный пар, если масса воды 200 кг и ее нагрели до 80 °С?
84. В комнате объемом 20 м³ при температуре 20 °С относительная влажность воздуха составляет 59%. Определите массу водяных паров в воздухе комнаты. Молярная масса воды 0,018 кг/моль.
85. В комнате, размером 3×6×8 м, при температуре 18 °С относительная влажность воздуха 56 %. Определите массу водяных паров в воздухе.
86. В герметически закрытой колбе содержится вода массой 20г. Воду в колбе нагрели до 50 °С. Каким должен быть объем колбы, чтобы в ней был только насыщенный пар?
87. Для дозировки капель лекарства с точностью до 0,01 г применяют пипетку с диаметром отверстия 0,5 мм. Найдите коэффициент поверхностного натяжения жидкости.
88. Соломинка длиной 5 см плавает на поверхности воды. По одну сторону от соломинки наливают бензин, и соломинка приходит в движение. Под действием какой силы движется соломинка?
89. Найдите массу капли молока, вытекающей из пипетки в момент отрыва, если диаметр отверстия пипетки равен 1,2 мм.
90. Из пипетки вытекает капля эфира массой 0,02 г. Найдите диаметр отверстия.
91. Какую работу нужно совершить, чтобы выдуть мыльный пузырь диаметром 10 см?
92. К стеклу в окне, смоченному водой, прикрепляют стекло диаметром 6 см. Определите коэффициент поверхностного натяжения воды, если стекло отсоединили динамометром, жесткость пружины которого 0,64 Н/м, при этом пружина растянулась на 25 мм.

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Считая, что объем молекул воды равен $1,1 \cdot 10^{-23}$ см³, найдите, какой процент от всего пространства, занятого водой, приходится на долю самих молекул.
2. Два баллона вместимостью 3 л и 7 л наполнены соответственно кислородом под давлением 200 кПа и азотом под давлением 300 кПа при одинаковой температуре. В баллонах после их соединения образуется смесь газов с той же температурой. Определите давление смеси в баллонах.

3. В сосуд нагнетается при помощи ручного насоса воздух. Объем сосуда равен 3 л, объем цилиндра насоса 0,5 л. Каково будет давление газа в сосуде после двадцати рабочих ходов поршня, если сосуд вначале: а) был пустым; б) содержал воздух при нормальном атмосферном давлении? Температура постоянна.
4. На дне сосуда, заполненного воздухом, лежит полый стальной шарик радиусом 2 см. Масса шарика 5 г. До какого давления надо сжать воздух в сосуде, чтобы шарик поднялся вверх? Считать, что воздух при больших давлениях подчиняется уравнению газового состояния. Температура воздуха 20 °С (сжатие воздуха происходит достаточно медленно).
5. Цилиндрический сосуд делится на две части подвижным поршнем. Каково будет равновесное положение поршня, когда в одну часть сосуда помещено некоторое количество кислорода (O_2), в другую – такое же по массе количество водорода (H_2), если длина сосуда 85 см?
6. Открытую с обеих сторон стеклянную трубку длиной 60 см опускают в сосуд с ртутью на $1/3$ длины. Затем, закрыв верхний конец трубки, вынимают ее из ртути. Какой длины столбик ртути останется трубке? Давление атмосферное.
7. Постройте графики процесса, происходящего с идеальным газом (рис. 35), в координатах p, V и T, V . Масса газа постоянная.



8. Смешали 1 м³ воздуха с влажностью 20% и 2 м³ воздуха с влажностью 30%. При этом обе порции были взяты при одинаковой температуре. Смесь занимает объем 3 м³. Определите относительную влажность воздуха после смешивания.
9. Какую работу необходимо совершить, чтобы каплю воды радиусом 1 мм разделить на 1000 маленьких одинаковых капелек?
10. Лифт массой 500 кг поднимается с ускорением 0,5 м/с² на стальном тросе. Какой должна быть площадь поперечного сечения троса при запасе прочности, равном 10?
11. Какую максимальную длину может иметь стальной трос, на котором опускают приборы в глубины Мирового океана?

Раздел 2. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

ТЕСТЫ

1. Часть внутренней энергии, которая передается при теплообмене называют...

А) теплоемкостью вещества; Б) количеством теплоты; В) коэффициентом полезного действия; Г) работой газа; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

2. Внутренняя энергия тела не изменяется при...

А) изменении температуры тела; Б) деформации тела; В) взаимодействии с другими телами; Г) изменении положения тела в пространстве; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

3. Газ не совершает работы при...

А) адиабатном процессе; Б) изотермическом процессе; В) изохорном процессе; Г) изобарном процессе; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

4. Адиабатным называют процесс, при котором...

А) не изменяется внутренняя энергия газа; Б) отсутствует теплообмен с окружающей средой; В) не совершается работа; Г) не изменяется давление газа; Д) среди ответов А-Г правильного нет.

5. Первый закон термодинамики записывают уравнением...

А) $A' = p \cdot \Delta V$; Б) $Q = \Delta U + A'$; В) $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$;
 $A' = p \cdot \Delta V$; $Q = \Delta U + A'$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$;

Г) $\Delta U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot \Delta T$; Д) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$; $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

$\Delta U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot \Delta T$;

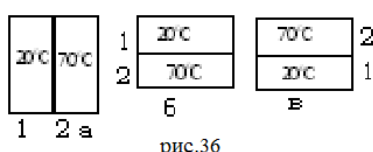
6. КПД идеальной тепловой машины можно вычислить по формуле...

А) $A' = p \cdot \Delta V$; Б) $Q = \Delta U + A'$; В) $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$;
 $A' = p \cdot \Delta V$; $Q = \Delta U + A'$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$;

Г) $\Delta U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot \Delta T$; Д) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$; $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$.

$\Delta U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot \Delta T$;

7. Два тела, имеющие разные температуры, касаются друг друга так, как показано на рис. 36. Теплопередача будет направлена от второго тела к первому в случае...



А) а; Б) б; В) в; Г) во всех случаях; Д) ни в одном из случаев.

8. КПД идеальной тепловой машины можно увеличить,...

- А) увеличив температуру холодильника;
- Б) уменьшив температуру нагревателя;
- В) увеличив температуру холодильника и уменьшив температуру нагревателя;
- Г) увеличив температуру нагревателя и уменьшив температуру холодильника;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

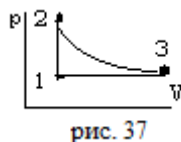
9. При изобарном расширении внутренняя энергия идеального одноатомного газа...

- А) не изменяется; Б) уменьшается; В) увеличивается; Г) это зависит от газа;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

10. В процессе изотермического сжатия внешние силы совершили над газом работу 120 Дж. Какое количество теплоты получил или отдал газ?

- А) 0 Дж; Б) отдал 120 Дж; В) получил 120 Дж; Г) это зависит от газа;
- Д) среди ответов А-Г правильного нет.

11. На каком из участков графика зависимости p, V (рис. 37) газ не совершает работу?



А) 1-2; Б) 2-3; В) 3-1; Г) ни на одном из участков; Д) на всех участках работа совершается.

12. На каком из участков графика зависимости p, V (рис.37) внутренняя энергия газа не изменялась?

А) 1-2; Б) 2-3; В) 3-1; Г) ни на одном из участков; Д) на всех участках изменялась.

13. Процесс, происходящий с идеальным газом, характеризуется термодинамическими величинами – изменением внутренней энергии газа ΔU и работой газа A' . Установите соответствие.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| а) $\Delta U > 0, A' > 0$ | 1. Изохорное охлаждение; |
| б) $\Delta U = 0, A' < 0$ | 2. Изобарное нагревание; |
| в) $\Delta U < 0, A' = 0$ | 3. Изотермическое сжатие; |
| | 4. Адиабатное расширение. |

А) 1-а, 2-б, 3-в; Б) 2-а, 3-б, 4-в; В) 1-в, 2-а, 3-б; Г) 4-а, 1-в, 3-б;

Д) среди ответов А-Г правильного нет.

14. Процесс, происходящий с идеальным газом, характеризуется термодинамическими величинами – количеством теплоты Q и работой газа A' . Установите соответствие.

- а) $Q > 0$, $A' > 0$
б) $Q = 0$, $A' < 0$
в) $Q < 0$, $A' = 0$

1. Изохорное охлаждение;
2. Изобарное сжатие;
3. Изотермическое расширение;
4. Адиабатное сжатие.

А) 1-а, 2-б, 3-в; Б) 2-б, 3-а, 4-в; В) 1-в, 3-а, 4-б; Г) 4-а, 1-в, 3-б;
Д) среди ответов А-Г правильного нет.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Температура воды 320 К. Можно ли в эту воду опустить палец?
2. Какой термометр более чувствительный: ртутный или спиртовой (при прочих равных условиях?)
3. Существуют ли ограничения минимального и максимального значения температуры вещества?
4. Почему газы при сжатии нагреваются?
5. Совершается ли работа газа в следующих случаях: резиновый мяч надувают насосом; тот же мяч раздувается при нагревании?
6. Мука из-под жерновов выходит горячей. Хлеб из печи так же вынимают горячим. Чем вызывается в каждом из этих случаев увеличение внутренней энергии тела?
7. Почему большая часть метеоров не достигает поверхности Земли?
8. К какому типу двигателей следует отнести огнестрельное оружие?
9. Могли бы работать ветряные двигатели, если бы температура атмосферного воздуха была бы везде одинакова?
10. Термометр, показывающий комнатную температуру 20°C, поместили в кипящую воду. Температуру какого вещества показывал термометр в тот момент, когда уровень ртути находился около отметки 20, 100, 70°C?
11. Можно ли ртутным медицинским термометром измерить температуру капли?
12. Один моль какого газа (водорода или гелия) имеет большую внутреннюю энергию при одинаковой температуре газов?
13. Что будет лучшей грелкой: мешочек с песком или бутылка с водой (при одинаковой массе и температуре)?
14. Чем объяснить, что в отопительных системах применяется вода, а не какая либо другая жидкость?
15. Почему в пустынях температура днем поднимается очень высоко, а ночью опускается ниже нуля?
16. Со дна водоема поднимается пузырек газа. Совершает ли этот газ работу?

17. Станет ли КПД тепловых машин равным 100%, если трение в частях машины свести к нулю?
18. Может ли газ нагреться или охладиться без теплообмена с окружающей средой?
19. Почему бензин, поступающий в цилиндр двигателя внутреннего сгорания испаряется в основном не во время такта впуска, а во время такта сжатия?
20. Почему топливо, подаваемое в конце такта сжатия в цилиндр дизеля, воспламеняется?
21. Столбик ртути при падении термометра разорвался на две части. Можно ли таким термометром измерить: а) температуру тела; б) изменение температуры тела?
22. В медицинском термометре ртуть, достигнув максимальной высоты остается на этом уровне и тогда, когда температура тела снижается. Почему?
23. Окна дома выходят на север, юг, восток и запад. На каком из окон нужно прикрепить термометр, чтобы им измерять температуру воздуха?
24. Почему можно говорить, что система обладает внутренней энергией, но нельзя сказать, что она обладает запасом определенного количества теплоты или работы?
25. Для охлаждения цилиндров двигателей автомобилей и тепловозов применяется вода, а в мотоциклах и самолетах цилиндры охлаждаются воздухом. Почему?
26. Почему в то время, когда начинает топиться печь, в комнате наблюдается понижение температуры воздуха?
27. Понизится ли температура в комнате, если открыть дверцу работающего холодильника?

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Какую работу совершает газ, расширяясь при давлении 200 кПа и увеличивая объем от 16 до 25 м³?
2. Сколько бензина необходимо сжечь, чтобы получить 138 МДж теплоты?
3. Чему равно изменение внутренней энергии одноатомного газа, взятого в количестве 5 моль, при его нагревании на 37 °С?
4. При конденсации водяного пара выделилось 9,2 МДж теплоты. Определить массу сконденсировавшейся воды.
5. Какое количество теплоты потребуется, чтобы в алюминиевой кастрюле массой 400 г нагреть воду массой 5 кг от 20 °С до кипения?

6. Температура 168 г криптона повысилась на $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Как изменилась его внутренняя энергия? Молярная масса газа $0,084\text{ кг/моль}$.
7. При изобарном процессе газ совершил работу 3 кДж . Какое количество теплоты было подведено, если его внутренняя энергия составляет 4 кДж ?
8. При изохорном процессе газу передано 30 кДж теплоты. Чему равно изменение его внутренней энергии?
9. Чему равна работа, совершенная газом, если при изотермическом процессе ему передано 40 МДж теплоты?
10. Газ совершил работу 300 кДж . Как изменилась его внутренняя энергия, если процесс адиабатный?
11. При изотермическом расширении газ совершил работу равную 400 Дж . Какое количество теплоты сообщено газу?
12. Получив 120 кДж теплоты, газ совершил работу равную 45 кДж . Найдите изменение внутренней энергии газа.
13. Идеальный тепловой двигатель получает от нагревателя 750 кДж теплоты и отдает холодильнику 550 кДж . Найдите КПД двигателя.
14. Рассчитайте КПД паровой турбины, если пар поступает с температурой $450\text{ }^{\circ}\text{C}$, а оставляет ее при температуре $90\text{ }^{\circ}\text{C}$.
15. Температура нагревателя $170\text{ }^{\circ}\text{C}$, а холодильника $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите КПД двигателя.
16. Найдите КПД идеального теплового двигателя, получающего от нагревателя 40 кДж и отдающего холодильнику 30 кДж теплоты.
17. В паровую турбину пар поступает при температуре $400\text{ }^{\circ}\text{C}$, а оставляет ее при температуре $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Каков КПД паровой турбины?
18. Идеальный тепловой двигатель получает от нагревателя 650 кДж и отдает холодильнику 450 кДж теплоты. Каков КПД двигателя?
19. Какое количество теплоты потребуется для плавления олова массой 50 г , начальная температура которого равна $22\text{ }^{\circ}\text{C}$?
20. Внутренняя энергия идеального газа 4 кДж . Определите количество вещества, если его температура равна $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
21. Какую массу спирта надо сжечь, чтобы нагреть 5 кг воды от 15 до $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тепловыми потерями пренебречь.
22. При каком давлении газ совершает работу 4 кДж , если его объем изменяется на $0,002\text{ м}^3$?
23. Внутренняя энергия идеального газа равна $3,2\text{ кДж}$. Найдите изменение температуры, если количество вещества 4 моль .

24. Какую массу керосина надо сжечь, чтобы воду массой 500 г нагреть до кипения в стальной кастрюле массой 200 г, начальная температура которых была равна 20 °С.
25. Какую работу при адиабатном процессе совершает неон, если его температура изменяется на 200 К? Масса неона 200г.
26. При изотермическом процессе газ совершает работу при давлении 250 кПа. Найдите количество теплоты, переданное газу, если объем газа изменился на 0,004 м³.
27. При адиабатном процессе газ совершает работу при давлении 200 кПа. Найдите изменение внутренней энергии газа, если его объем увеличился на 0,002 м³.
28. Найдите количество теплоты, переданное кислороду массой 640 г при изохорном нагревании, если его температура увеличилась на 50 К.
29. Объем газа, находящегося под давлением 4 МПа, при изобарном процессе увеличился на 0,25 м³. При этом газу было передано 300 кДж теплоты. Найдите изменение внутренней энергии газа.
30. При изобарном процессе газ находится в цилиндре под давлением 2,1 МПа. При сообщении газу 40 кДж теплоты его объем увеличился на 0,004 м³. Насколько изменилась внутренняя энергия газа?
31. КПД идеального теплового двигателя 30%. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 40 °С?
32. Какое количество теплоты отдано холодильнику, если газ получил от нагревателя 10 кДж теплоты? КПД идеального теплового двигателя 25%.
33. КПД идеального теплового двигателя 35%. Газ получил от нагревателя 6 кДж теплоты. Определите работу, совершенную двигателем.
34. Найдите температуру холодильника, если температура нагревателя 350 °С. КПД идеального теплового двигателя 40%.
35. Какое количество теплоты получил газ от нагревателя, если он отдал холодильнику 40 кДж теплоты? КПД идеального теплового двигателя 45%.
36. КПД идеального теплового двигателя 25%. Газ получил от нагревателя 80 кДж теплоты. Определите количество теплоты, отданное холодильнику и работу, совершенную двигателем.
37. Чему равна внутренняя энергия $3 \cdot 10^{24}$ атомов идеального газа при температуре 107°С?
38. Сколько бензина надо сжечь, чтобы из 5 кг льда, взятого при температуре -10 °С, получить воду при 15 °С? Тепловые потери 50%.
39. Смешали 0,2 м³ воды, взятой при 20 °С, и 0,5 м³ воды при 80 °С. Какова температура смеси в состоянии теплового равновесия?

40. Температура газа $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найдите внутреннюю энергию газа, если при объеме $0,4\text{ м}^3$ его давление составляло 200 кПа
41. Сколько стали, взятой при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ можно расплавить, сжигая 800 кг кокса? КПД плавильной установки 40% .
42. Кислород массой 320 г при температуре $57\text{ }^{\circ}\text{C}$ занимает объем $0,04\text{ м}^3$. Чему равна работа внешних сил при сжатии, если конечный объем газа равен $0,01\text{ м}^3$? Давление газа постоянно.
43. При изохорном процессе газу передано 40 кДж теплоты. Найдите количество вещества, если его температура изменилась на 70 К .
44. При изотермическом процессе газу было передано 5 кДж теплоты. На сколько изменился объем газа, если это происходило при давлении $0,2\text{ МПа}$?
45. При адиабатном процессе внутренняя энергия газа уменьшилась на 8 кДж . При каком давлении происходило выполнение работы, если объем изменился на $0,002\text{ м}^3$?
46. При изобарном процессе газу было передано 104 кДж теплоты. При этом температура газа повысилась на 100 К , и объем увеличился на $0,02\text{ м}^3$. Найдите давление газа, если количество вещества равно 40 моль .
47. При адиабатном расширении гелий выполнил работу 50 кДж . Найдите изменение температуры гелия, если его масса равна 320 г .
48. Одноатомному газу, находящемуся в цилиндре с подвижным поршнем под атмосферным давлением, передали $5,3\text{ кДж}$ теплоты. В процессе нагревания температура повысилась от 120 до $170\text{ }^{\circ}\text{C}$, а объем увеличился на $0,04\text{ м}^3$. Найдите количество вещества.
49. Температура нагревателя $170\text{ }^{\circ}\text{C}$, а холодильника $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какую работу совершает идеальный тепловой двигатель, если рабочее тело получает от нагревателя 20 МДж теплоты?
50. Идеальный тепловой двигатель получает от нагревателя 52 кДж теплоты и отдает холодильнику 34 кДж . Температура нагревателя 480 К . Определите температуру холодильника.
51. Температура нагревателя 400°C . Определите температуру холодильника, если идеальный тепловой двигатель получает 20 кДж теплоты и совершает работу 7 кДж .
52. В идеальной тепловой машине нагреватель получает 10 кДж теплоты и совершает работу 3 кДж . Определите температуру нагревателя, если температура холодильника 290 К .
53. Найдите количество теплоты, отданное идеальной тепловой машиной холодильнику, если температура нагревателя в $2,5$ раза выше температуры холодильника, и нагреватель передал газу 12 кДж теплоты.

54. В идеальном тепловом двигателе абсолютная температура нагревателя в 4 раза выше абсолютной температуры холодильника. Газ передал холодильнику 30 кДж теплоты. Какую работу выполнил газ?

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Во время расширения газа, вызванного его нагреванием, в цилиндре с поперечным сечением 100 см^2 газу было передано количество теплоты $0,75 \cdot 10^5$ Дж, причем давление газа оставалось постоянным и равным $1,5 \cdot 10^7$ Па. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если поршень передвинулся на расстояние 40 см?
2. Кислород массой 0,3 кг при температуре $T=320 \text{ К}$ охладили изохорно, вследствие чего его давление уменьшилось в 3 раза. Затем газ изобарно расширили так, что температура его стала равна первоначальной. Какую работу совершил газ? Как изменилась его внутренняя энергия?
3. При изобарном нагревании от 20°C до 50°C газ совершает работу 2,5 кДж. Определите число молекул газа, участвующих в этом процессе.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Раздел 1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

ТЕСТЫ

1. Электростатическое поле создается зарядами, которые в данной системе отсчета ...
А) движутся равномерно; Б) движутся равноускорено; В) неподвижны;
Г) колеблются; Д) среди ответов А – Г нет правильного.
2. Основное свойство электрического поля – силовое воздействие на ...
А) молекулы; Б) атомы; В) любые частицы;
Г) заряженные частицы; Д) среди ответов А – Г нет правильного.
3. Силовой характеристикой электрического поля является...
А) емкость; Б) потенциал; В) напряженность;
Г) электрический заряд; Д) среди ответов А – Г нет правильного.
4. Энергетической характеристикой электрического поля является...
А) емкость; Б) потенциал; В) напряженность;

Г) электрический заряд; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

5. За направление вектора напряженности электрического поля принимают направление вектора ...

А) силы, действующей на положительный точечный заряд;

Б) силы, действующей на отрицательный точечный заряд;

В) скорости положительного точечного заряда; Г) скорости отрицательного точечного заряда;

Д) среди ответов А – Г нет правильного.

6. Векторы силовых линий напряженности поля, создаваемого положительным зарядом, направлены...

А) к заряду; Б) от заряда; В) произвольно; Г) вверх;

Д) среди ответов А – Г нет правильного.

7. Формула закона Кулона имеет вид:

А) $E = k \frac{q}{r^2}$ $E = k \frac{q}{r^2}$;

Б) $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$; $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$;

В) $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$;
 $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$;

Г) $F = E \cdot q$; $F = E \cdot q$; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

8. Формула напряженности поля, создаваемого точечным зарядом, имеет вид:

А) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$ $E = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$;

Б) $F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$;

В) $E = \frac{U}{d}$; $E = \frac{U}{d}$;

$F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$;

Г) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$; $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$;

Д) среди ответов А – Г нет правильного.

9. Закон Кулона описывает взаимодействие двух...

А) движущихся точечных зарядов; Б) движущихся массивных заряженных тел;

В) неподвижных точечных зарядов; Г) неподвижных массивных заряженных тел; Д) любых массивных заряженных тел.

10. В соответствии с законом Кулона взаимодействие заряженных частиц тем сильнее, чем...

А) больше расстояние между ними и больше модули их зарядов;

Б) меньше расстояние между ними и больше модули их зарядов;

В) больше расстояние между ними и меньше модули их зарядов;

Г) меньше расстояние между ними и меньше модули их зарядов;

Д) меньше расстояние между ними и больше их массы.

11. В соответствии с принципом суперпозиции результирующая напряженность поля равна...

А) сумме напряженностей, создаваемой всеми зарядами в данной точке;

- Б) алгебраической сумме напряженностей, создаваемых всеми зарядами в данной точке;
 В) геометрической сумме напряженностей, создаваемых всеми зарядами в данной точке;
 Г) нулю; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

12. Математической записью закона сохранения электрического заряда является...

- А) $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n; \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n;$ Б)
 $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n; \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n;$
 В) $q + q_1 + q_2 + \dots + q_n = const; q + q_1 + q_2 + \dots + q_n = const;$
 Г) $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n; \vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n;$ Д) среди ответов А – Г нет правильного.

13. Сущность явления электростатической индукции состоит в ...

- А) протекании тока в проводнике при помещении его в электростатическое поле;
 Б) распределении зарядов на поверхности проводников при помещении их в электростатическое поле;
 В) распределении зарядов на поверхности диэлектриков при помещении их в электростатическое поле;
 Г) уменьшения напряженности поля в диэлектрике при помещении его в электростатическое поле;
 Д) среди ответов А – Г нет правильного.

14. Принципиальное различие проводников и диэлектриков состоит в том, что ...

- А) в проводниках все заряды связаны, а в диэлектриках есть свободные заряды;
 Б) в проводниках есть свободные заряды, а в диэлектриках они связаны;
 В) у них разное количество свободных зарядов; Г) у них разная плотность;
 Д) среди ответов А – Г нет правильного.

15. Внутри проводника, помещенного в электрическое поле, результирующая напряженность....

- А) максимальна; Б) равна нулю; В) направлена вдоль оси проводника;
 Г) меньше напряженности внешнего электрического поля в ϵ раз;
 Д) среди ответов А – Г нет правильного.

16. Электрический заряд проводника, расположенного в электростатическом поле...

А) сосредоточен в центре проводника; Б) распределен по поверхности проводника; В) равномерно распределен по всему объему проводника; Г) равен нулю; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

17. Электрическое поле является однородным, если...

А) модули векторов напряженности постоянны в каждой его точке;
Б) направления векторов напряженности постоянны в каждой его точке;
В) векторы напряженности постоянны по модулю и направлению в каждой его точке;
Г) результирующая напряженность равна нулю;
Д) среди ответов А – Г нет правильного.

18. Какое из физических утверждений является неправильным?

А) потенциал - силовая характеристика электростатического поля;
Б) работа по перемещению электрического заряда по замкнутой траектории в электростатическом поле равна нулю;
В) вектор напряженности электростатического поля в любой точке направлен по касательной к силовой линии и совпадает с ней по направлению.
Г) в однородном электрическом поле силовые линии параллельны;
Д) потенциал и напряженность электростатического поля взаимозависимы.

19. Электрон движется в однородном электрическом поле так, как показано на рис. 38. Пренебрегая силой тяжести электрона, установить характер его движения.

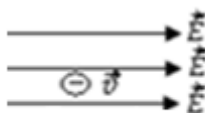


рис. 38

А) ускоренно; Б) равноускоренно; В) замедленно; Г) равнозамедленно;
Д) равномерно.

20. Между двумя заряженными плоскопараллельными пластинами находится в равновесии маленький заряженный шарик. После того, как расстояние между пластинками увеличится, шарик...

А) начнет двигаться вверх равноускоренно; Б) начнет двигаться вниз равноускоренно;
В) начнет двигаться вверх равномерно; Г) начнет двигаться вниз равномерно; Д) останется в равновесии.

21. Единицей емкости в системе СИ является...

А) ампер; Б) вольт; В) Ом; Г) фарад; Д) кулон.

22. Функция конденсатора -...

А) накапливать одноименные электрические заряды;
Б) накапливать разноименные электрические заряды;

В) разделять электрические заряды; Г) превращать механическую энергию в электрическую;

Д) среди ответов А – Г нет правильного.

23. Конденсаторы соединены по схеме, приведенной на рис. 39. Емкость батареи конденсаторов будет равна...

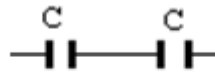


рис. 39

А) $\frac{C}{2}$; Б) C ; В) $2C$; Г) $\frac{2}{C}$; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

24. Конденсаторы соединены по схеме, приведенной на рис. 40. Емкость батареи конденсаторов будет равна...

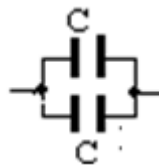


рис. 40

А) $\frac{C}{2}$; Б) C ; В) $2C$; Г) $\frac{2}{C}$; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

25. Электрическую емкость плоского конденсатора можно вычислить по формуле...

А) $C = \frac{q}{U}$; $C = \frac{q}{U}$; Б) $C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 r$; $C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 r$; В. $C = \frac{q}{\varphi}$; $C = \frac{q}{\varphi}$; Г) $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$; $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

26. Энергию электрического поля можно вычислить по формуле...

А) $W = q \cdot E \cdot d$; $W = q \cdot E \cdot d$; Б) $W = q \cdot U$; $W = q \cdot U$; В) $W = \frac{CU^2}{2}$; $W = \frac{CU^2}{2}$; Г) $W = \frac{m\vartheta^2}{2}$; $W = \frac{m\vartheta^2}{2}$; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

27. Если емкость воздушного конденсатора заполнить керосином с диэлектрической проницаемостью 2,1, то его емкость...

А) уменьшится в 2,1 раза; Б) увеличится в 2,1 раза; В) уменьшится в 4,41 раз; Г) увеличится в 4,41 раза; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

28. Конденсатор подключен к аккумулятору. Расстояние между пластинами уменьшили вдвое. При этом...

А) разность потенциалов уменьшилась в 2 раза; заряд конденсатора и напряженность поля между пластинами остались прежними;

- Б) разность потенциалов осталась прежней; заряд конденсатора и напряженность поля между пластинами увеличились в 2 раза;
- В) разность потенциалов осталась прежней; заряд конденсатора и напряженность поля между пластинами уменьшились в 2 раза;
- Г) все перечисленные величины остались прежними;
- Д) среди ответов А – Г нет правильного.

29. Конденсатор отключили от аккумулятора. Расстояние между пластинами уменьшили вдвое. При этом...

- А) разность потенциалов уменьшилась в 2 раза, заряд конденсатора и напряженность поля между пластинами остались прежними;
- Б) разность потенциалов осталась прежней, заряд конденсатора и напряженность поля между пластинами увеличились в 2 раза;
- В) разность потенциалов осталась прежней, заряд конденсатора и напряженность поля между пластинами уменьшились в 2 раза;
- Г) все перечисленные величины остались прежними;
- Д) среди ответов А – Г нет правильного.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Прикоснувшись положительно заряженной стеклянной палочкой к стальному шарiku, мы передаем ему положительный заряд. Какие элементарные частицы и куда перемещаются?
2. Если поднести на нити заряженную станиолевую гильзу к незаряженной, то они сначала притянутся друг к другу, а после соприкосновения будут отталкиваться. Объясните явление.
3. Почему экран телевизора покрывается пылью больше, чем другие тела в комнате?
4. Почему мельчайшие капельки одеколona, разбрызгиваемого пульверизатором, оказываются наэлектризованными?
5. Можно ли при электризации трением зарядить только одно из соприкасающихся тел?
6. Стоит ли тщательно натирать поверхность лакированной мебели сухой тряпкой, чтобы надолго очистить ее от пыли?
7. Что произойдет с разностью потенциалов на пластинах заряженного конденсатора, если уменьшить расстояние между ними?
8. Почему следует осторожно обращаться и с обесточенными цепями, в которых имеются конденсаторы?

9. В распоряжении радиолюбителя имеются два конденсатора одинаковой емкости. Как нужно соединить эти конденсаторы, чтобы получилась удвоенная емкость? Емкость, уменьшенная в два раза?
10. Как, имея заряженную палочку, зарядить два металлических шара, укрепленных на изолирующих подставках, одинаковыми по модулю и противоположными по знаку зарядами?
11. Для чего к корпусу автоцистерны, предназначенной для перевозки бензина, прикреплен массивная цепь, несколько звеньев которой волочатся по земле?
12. Почему птицы слетают с провода высокого напряжения, когда включают ток?
13. Отрицательно заряженное тело притягивает подвешенный на шелковой нити легкий шарик. Можно ли утверждать, что шарик заряжен положительно?
14. На тонких шелковых нитях подвешены две одинаковые легкие бумажные гильзы. Одна из них заряжена, а другая – нет. Как определить, какая из них заряжена?
15. В какую погоду особенно хорошо заметна повышенная электризация нашего тела от контакта с окружающими телами (одеждой) ?
16. Два одноименно заряженных металлических шара приводятся в соприкосновение. Один из шаров полый. Как распределятся заряды на обоих шарах?
17. Изменится ли взаимодействие двух разноименно заряженных тел, если между ними поставить стеклянную пластинку?
18. Как зависит от выбора системы отсчета: а) потенциал определенной точки поля? б) разность потенциалов двух точек?
19. Всякий ли точечный заряд движется из области большего потенциала в область меньшего потенциала?
20. Изменится ли емкость плоского конденсатора, если в воздушный зазор между пластинами вдвинуть незаряженную тонкую металлическую пластину?
21. Три конденсатора, имеющие разные электроемкости, соединены в одну параллельную группу (батарею). Батарея заряжена. Отличаются ли разности потенциалов между обкладками отдельных конденсаторов? Одинаковы ли заряды конденсаторов?
22. Конденсатор подключен к аккумулятору. Расстояние между пластинами уменьшили в 2 раза. Изменилась ли разность потенциалов между пластинами? Напряженность поля между пластинами? Заряд конденсатора?
23. Конденсатор отключили от аккумулятора, после чего расстояние между пластинами конденсатора уменьшили в 2 раза. Как изменились заряд, напряженность поля и разность потенциалов между пластинами?

24. Конденсатор подключен к источнику напряжения. Разрядится ли конденсатор, если отсоединить любую обкладку от источника? Отсоединить обе обкладки от источника? Заземлить одну из обкладок, отключив конденсатор от источника? Отключив конденсатор от источника, замкнуть проводником его обкладки?
25. Можно ли зарядить конденсатор, если под руками есть только одно заряженное тело?
26. Одна пластина плоского конденсатора больше другой. Какая из этих пластин получит больший заряд во время его зарядки?
27. Зависит ли электроемкость конденсатора от его температуры?
28. Из заряженного плоского конденсатора вытащили диэлектрик. Как это повлияет на его энергию?
29. Может ли отталкиваться из-за электростатического взаимодействия нейтральное тело от заряженного в вакууме?
30. Почему заряженный проводник, покрытый пылью, быстро теряет свой заряд?
31. Сравнить силу взаимодействия двух одинаковых шаров в случае одноименных и разноименных одинаковых по модулю зарядов) Расстояние между шарами сравнимо с их радиусами.
32. Как известно, заряженное тело притягивает бумажку. Как изменится сила притяжения, если окружить металлической сферой заряженный шарик? Бумажку?
33. Вакуум, как и диэлектрики не проводит ток? Можно ли назвать вакуум диэлектриком?
34. Как изменится пробивное напряжение плоского воздушного конденсатора, если на его внутренней поверхности появится бугорок, например пылинка?
35. Какое основное преимущество конденсатора как источника электрической энергии перед автомобильным аккумулятором?
36. Какое соединение конденсаторов – параллельное или последовательное – больше «боится» пробоя?
37. Можно ли поднять одной рукой современный конденсатор емкостью в несколько фарад?

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

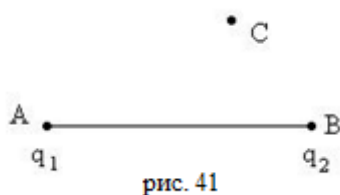
1. На заряд $1,6 \text{ мКл}$, внесенный в данную точку поля, действует сила $0,48 \text{ мН}$. Найти напряженность поля в данной точке.

2. Какую работу нужно совершить, чтобы переместить заряд $0,5 \text{ нКл}$ между двумя точками электрического поля с разностью потенциалов 2800 В ?
3. Какую работу совершает поле при перемещении заряда 40 нКл из точки с потенциалом 1300 В в точку с потенциалом 200 В ?
4. Электрическое поле образовано в вакууме зарядом $1,6 \text{ нКл}$. Определите напряженность поля в точке, удаленной от заряда на 1 см .
5. Найти напряженность поля заряда 8 мКл в точке, удаленной от заряда на 40 см .
6. В однородном поле напряженностью 6 кВ/м переместили заряд 15 нКл . Перемещение 20 см . Найти работу поля.
7. Электрическое поле совершает перемещение заряда 2 мКл между двумя точками электрического поля с разностью потенциалов 1800 В . Найти работу электрического поля.
8. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 400 В он получает заряд 2 мКл ?
9. Напряжение между обкладками конденсатора 50 В . Емкость конденсатор 8 нФ . Какова энергия заряженного конденсатора?
10. Емкость конденсатора 6 мкФ , напряжение между его обкладками 200 В . Определить энергию электрического поля конденсатора.
11. От источника напряжения 200 В конденсатор получает заряд 4 мКл . Найти емкость конденсатора.
12. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 150 В он получает заряд 30 нКл ?
13. Емкость конденсатора 4 нФ , напряжение между его обкладками 50 В . Определите энергию конденсатора.
14. Найти емкость конденсатора, если площадь пластины $0,015 \text{ м}^2$, а между пластинами проложена парафинированная бумага толщиной 1 мм .
15. Найти емкость слюдяного конденсатора, если площадь пластины $0,0015 \text{ м}^2$, а расстояние между пластинами $0,01 \text{ см}$.
16. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 15 кВ поле совершило работу 45 мкДж . Чему равен заряд?
17. Какая сила действует на заряд $1,6 \text{ мКл}$, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна 200 Н/Кл ?
18. На каком расстоянии от заряда 4 нКл напряженность поля равна 400 Н/Кл ?
19. Определите напряженность электрического поля, если при перемещении заряда 2 мКл на 5 см была совершена работа 20 мкДж .
20. В однородном электрическом поле с напряженностью 6 кВ/м перемещается заряд 9 нКл . Найти перемещение заряда, если была совершена работа $2,7 \text{ мкДж}$.

21. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если при перемещении заряда 20 мкКл между этими точками полем совершена работа $1,2 \text{ Дж}$?
22. Напряжение между двумя точками электрического поля 15 В . Чему равен заряд, если полем совершена работа 3 мкДж ?
23. До какого напряжения необходимо зарядить конденсатор, если его емкость 8 нФ ? Энергия электрического поля 4 мДж .
24. Емкость конденсатора 60 мкФ . Какой заряд он накопит при его подключении к полюсам источника постоянного напряжения 100 В ?
25. До какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 8 мкФ , чтобы ему передать заряд $0,4 \text{ мКл}$?
26. Напряжение между обкладками конденсатора 400 В , энергия электрического поля 2 мДж . Найти емкость конденсатора.
27. Какое количество электричества накопит конденсатор емкостью 2 пФ , если его зарядить до напряжения 200 В ?
28. Емкость конденсатора 3 нФ , а его энергия 6 мДж . Определите напряжение между обкладками.

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Пылинка массой 20 мг находится в воздухе во взвешенном состоянии под действием точечного заряда 9 нКл . Какой заряд имеет пылинка, если расстояние между ней и точечным зарядом 5 см ?
2. В точки A , B и C (рис. 41) поместили одинаковые заряды по 4 нКл каждый. Найти силу действующую на заряд в точке B , если расстояния $AB = BC = 5 \text{ см}$.



3. Между двумя зарядами -40 нКл и $+10 \text{ нКл}$ расположили третий заряд -10 нКл . Расстояние между первым и вторым 10 см , между первым и третьим 4 см , расстояние между вторым и третьим 6 см . Найти силу, действующую на третий заряд.
4. Электрон влетает в электрическое поле со скоростью 5 Мм/с . Какую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы его скорость увеличилась до 15 Мм/с ?

5. Два точечных заряда по $+6$ нКл находятся на расстоянии 20 см. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить заряды до 10 см?
6. Между двумя параллельными горизонтальными пластинами с разностью потенциалов 0,5 кВ висит капля масла массой 0,1 нг. Расстояние между пластинами 4 мм. Определите заряд капли.
7. Разность потенциалов между двумя пластинами равна 1,8 кВ. Какую скорость приобретет электрон, пролетев из состояния покоя расстояние между пластинами?
8. Между горизонтальными пластинами, к которым приложено напряжение 5 кВ, висит пылинка, имеющая заряд 0,98 нКл. Найти массу пылинки, если расстояние между пластинками 5 см.
9. Какую разность потенциалов должен пройти протон, чтобы его скорость увеличилась от 500 км/с до 2000 км/с?
10. Разность потенциалов на обкладках конденсатора емкостью 12 мкФ составляет 36 В. Его соединили параллельно с конденсатором, имеющим емкость 4 мкФ и разность потенциалов 42 В. Определить емкость батареи и разность потенциалов между ее выводами.
11. Два конденсатора емкостью 2 мкФ и 4 мкФ соединены последовательно и заряжены так, что разность потенциалов между крайними точками соединения составляет 60 В. Найти заряд и разность потенциалов каждого конденсатора.
12. Два конденсатора, емкости которых 4 мкФ и 1 мкФ, соединены последовательно и заряжены от источника тока. Разность потенциалов на соединении составляет 220 В. Определить заряд и разность потенциалов на каждом конденсаторе.
13. Найти емкость системы конденсаторов, соединенных по схеме, показанной на рис. 42.

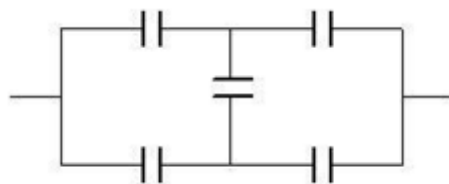


рис. 42

Раздел 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

ТЕСТЫ

1. Электрическим током называют...

А) направленное движение частиц; Б) направленное движение заряженных частиц; В) непрерывное, беспорядочное движение заряженных частиц; Г) движение заряженных частиц. Д) среди ответов А – Г нет правильного.

2. Электрический ток в металлах это ...

А) движение электронов; Б) направленное движение электронов; В) движение положительных и отрицательных ионов; Г) направленное движение положительных и отрицательных ионов; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

3. Какое действие электрического тока проявляется при пользовании электрокипятильником?

А) магнитное; Б) химическое В) тепловое; Г) биологическое; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

4. В физических формулах силу тока, напряжение и сопротивление принято обозначать буквами...

А) R, I, U; Б) U, I, R; В) I, R, U; Г) I, U, R; Д) U, R, I.

5. Единицами измерения силы тока, напряжения, сопротивления, являются...

А) А, Ом, В; Б) В, А, Ом; В) А, В, Ом; Г) Ом, А, В; Д) В, Ом, А)

6. В вольтах измеряют физические величины...

А) силу тока, напряжение, ЭДС; Б) силу тока и напряжение; В) напряжение и ЭДС; Г) силу тока и ЭДС; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

7. Прибором для измерения силы тока в цепи является...

А) амперметр; Б) вольтметр; В) динамометр; Г) реостат; Д) аккумулятор.

8. Прибором для измерения напряжения является...

А) амперметр; Б) вольтметр; В) аккумулятор; Г) реостат; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

9. Какая из приведенных формул является определением силы тока?

А) $I = \frac{q}{t} I = \frac{q}{t}$; Б) $I = \frac{P}{U} I = \frac{P}{U}$; В) $I = \frac{U}{R} I = \frac{U}{R}$; Г) $U = \frac{A}{q} U = \frac{A}{q}$; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

10. Электрическое сопротивление металлического проводника определяют по формуле...

А) $R = \frac{U}{I} R = \frac{U}{I}$; Б) $R = \rho \cdot \frac{l}{S} R = \rho \cdot \frac{l}{S}$; В) $R = \rho \cdot \frac{s}{l} \cdot \frac{s}{l}$; Г) $R = R_0(1 + \alpha T)$ Д) среди ответов А – Г нет правильного.
 $R = R_0(1 + \alpha T)$;

11. Закон Ома для участка цепи определяется математическим соотношением...

- А) $U = I \cdot R$ $U = I \cdot R$; Б) $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U}{R}$; В) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$;
 Г) $R = R_0(1 + \alpha T)$ Д) среди ответов А – Г нет правильного.
 $R = R_0(1 + \alpha T)$;

12. Закон Ома для полной цепи определяется математическим соотношением

- А) $U = I \cdot R$ $U = I \cdot R$; Б) $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U}{R}$; В) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$;
 Г) $R = R_0(1 + \alpha T)$ Д) среди ответов А – Г нет правильного
 $R = R_0(1 + \alpha T)$;

13. Для того чтобы измерить силу тока, проходящего по электрической лампе и напряжение на ней, следует включить...

- А) амперметр параллельно лампе, вольтметр – последовательно с лампой;
 Б) вольтметр параллельно лампе, амперметр - последовательно с лампой;
 В) амперметр и вольтметр – последовательно с лампой;
 Г) амперметр и вольтметр - параллельно лампе;
 Д) среди ответов А – Г нет правильного.

14. К источнику тока с соблюдением полярности следует подключать...

- А) только амперметр; Б) только вольтметр; В) только реостат;
 Г) амперметр и вольтметр; Д) все перечисленные здесь приборы.

15. Последовательное соединение двух электрических ламп (рис. 43) показано в случаях...

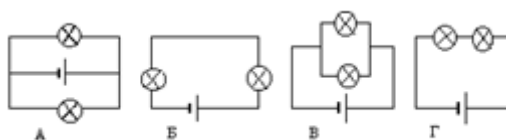


рис. 43

- А) А, Б; Б) Б, В; В) А, В; Г) Б, Г; Д) А, Г)

16. В какой из цепей протекает постоянный электрический ток? (рис. 44)

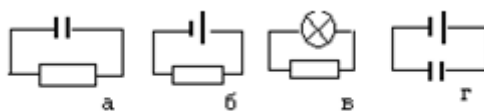


рис. 44

- А) а; Б) б; В) в; Г) г; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

17. Для последовательного соединения двух проводников всегда выполняется соотношение...

- А) $U_1 = U_2$; $U_1 = U_2$; Б) $I_1 = I_2$; $I_1 = I_2$; В) $R_1 = R_2$; $R_1 = R_2$; Г) $P_1 = P_2$; $P_1 = P_2$;
 Д) среди ответов А – Г нет правильного.

18. При коротком замыкании ...

- А) $R \ll r; R \ll r$; Б) $R \gg r; R \gg r$; В) $R = r; R = r$; Г) $R = 2r; R = 2r$;

Д) среди ответов А – Г нет правильного.

19. ЭДС – это физическая величина, характеризующая...

- А) работу электрического поля по перемещению электрических зарядов;
Б) работу кулоновских сил по перемещению электрических зарядов;
В) работу сторонних сил по перераспределению электрических зарядов в источнике тока;
Г) работу упругости по перемещению электрических зарядов; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

20. Силовой характеристикой источника тока является...

- А) сила тока; Б) напряжение; В) ЭДС; Г) напряженность; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

21. Металлический проводник нагрели. При этом его сопротивление...

- А) увеличилось; Б) уменьшилось; В) не изменилось; Г) стало равным нулю; Д) ни один из ответов А – Г не является правильным.

22. Неизолированный проводник сложили пополам. При этом его электрическое сопротивление...

- А) уменьшилось в 4 раза; Б) уменьшилось в 2 раза; В) увеличилось в 4 раза; Г) увеличилось в 2 раза; Д) среди ответов А – Г нет правильного.

23. Зависимость силы тока от сопротивления (рис.45) представлена графиком...

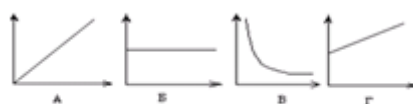


рис. 45

- А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г нет правильного.

24. Сопротивление каждого резистора электрической цепи (рис.46) равно R . Сопротивление какого из участков равно $3R$?

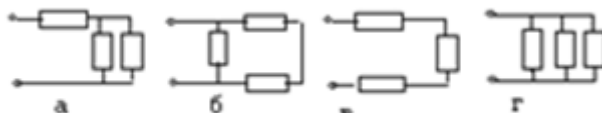


рис. 46

- А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г нет правильного.

25. Сопротивление каждого резистора электрической цепи (рис.46) равно R .

Сопротивление какого из участков равно $\frac{R}{3} \frac{R}{3}$?

- А) А; Б) Б; В) В; Г) Г; Д) среди ответов А-Г нет правильного.

26. Единицами измерения работы, мощности электрического тока и количества теплоты являются соответственно...

- А) Дж, Дж, Вт; Б) Дж, Вт, Дж; В) Дж, В, Вт; Г) Вт, В, Дж;
Д) среди ответов А-Г нет правильного.

27. Работа, мощность электрического тока и количество теплоты обозначаются соответственно...

- А) A , Q , P ; Б) P , A , Q ; В) Q , P , A ; Г) A , P , Q ;
Д) среди ответов А-Г нет правильного.

28. Работа электрического тока определяется формулой...

- А) $A = q \cdot U$; $A = q \cdot U$; Б) $A = I \cdot U \cdot \Delta t$; $A = I \cdot U \cdot \Delta t$; В) $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$;
 $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$; Г) $A = q \cdot E \cdot d$; $A = q \cdot E \cdot d$;

Д) среди ответов А-Г нет правильного.

29. Закон Джоуля-Ленца определяется формулой...

- А) $A = I \cdot U \Delta t$ $A = I \cdot U \Delta t$; Б) $Q = P \cdot \Delta t$ $Q = P \cdot \Delta t$; В) $Q = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$
 $Q = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$; Г) $P = \frac{A}{\Delta t}$ $P = \frac{A}{\Delta t}$;

Д) среди ответов А-Г нет правильного.

30. Электрическая мощность определяется формулой...

- А) $P = I \cdot U$ $P = I \cdot U$; Б) $P = \frac{A}{\Delta t}$ $P = \frac{A}{\Delta t}$; В) $U = I \cdot R$ $U = I \cdot R$; Г)
 $I = \frac{U}{R}$; $I = \frac{U}{R}$;

Д) среди ответов А-Г нет правильного.

31. Единицей измерения мощности является:

- А) $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$; Б) $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$; В) $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж/Кл}$; Г) $1 \text{ В} = 1 \text{ А} \cdot \text{Ом}$;
Д) $1 \text{ А} = 1 \text{ Кл/с}$.

32. В цепь включены последовательно никелиновая и медная проволоки одинаковой длины и площади поперечного сечения. Из двух проволок при протекании по ним тока больше нагреется...

- А) медная; Б) никелиновая; В) нагреются одинаково;
Г) ни одна не нагреется; Д) среди ответов А - Г нет правильного.

33. В цепь включены параллельно никелиновая и медная проволоки одинаковой длины и площади поперечного сечения. Из двух проволок при протекании по ним тока больше нагреется...

- А) медная; Б) никелиновая; В) нагреются одинаково;
Г) ни одна не нагреется; Д) среди ответов А - Г нет правильного.

34. Нагревательную спираль электроплитки укоротили. При этом мощность электроплитки...

А) увеличилась; Б) уменьшилась; В) не изменилась;

Г) это зависит от времени протекания тока;

Д) среди ответов А - Г нет правильного.

35. Мощность тока в цепи может быть равна нулю, только если...

А) $R = r$ $R = r$; Б) $R = 0$ $R = 0$; В) $R = \infty$; $R = \infty$; Г) $R = 0$ $R = 0$ и $R = \infty$; $R = \infty$;

Д) среди ответов А - Г нет правильного.

36. Примером самостоятельного газового разряда является...

А) радуга; Б) гром; В) молния; Г) свечение электрической лампочки;

Д) среди ответов А - Г нет правильного.

37. В нормальном состоянии воздух является...

А) проводником электрического тока; Б) диэлектриком;

В) полупроводником; Г) электролитом;

Д) среди ответов А - Г нет правильного.

38. Электрическим током в газах называют направленное движение ...

А) электронов; Б) атомов; В) молекул;

Г) положительных и отрицательных ионов;

Д) положительных и отрицательных ионов и электронов.

39. Электрическим током в растворах и расплавах электролитов называют направленное движение...

А) электронов; Б) атомов; В) молекул;

Г) положительных и отрицательных ионов;

Д) положительных ионов и электронов.

40. Электрическим током в полупроводниках называют направленное движение ...

А) электронов; Б) атомов; В) электронов и дырок;

Г) положительных и отрицательных ионов;

Д) положительных, отрицательных ионов и электронов.

41. Массу вещества, выделившегося при электролизе можно определить по формуле...

А) $m = \rho V$ $m = \rho V$; Б) $m = \frac{F}{g}$; $m = \frac{F}{g}$; В) $m = kI\Delta t$ $m = kI\Delta t$; Г) $m = \frac{F}{a}$; $m = \frac{F}{a}$;

Д) среди ответов А - Г нет правильного.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Ученик по ошибке включил вольтметр вместо амперметра при измерении величины тока в лампе. Что при этом произойдет с накалом нити лампы?
2. Ученик по ошибке включил амперметр вместо вольтметра при измерении напряжения на горящей лампочке. Объясните, что произошло с величиной тока в цепи?
3. Почему плавкий предохранитель выходит из строя раньше, чем какой либо другой участок электрической сети?
4. Можно ли на место перегоревшего предохранителя вставить толстую проволоку или пучок медных проволок («жучок») ?
5. Что произойдет со спиралью электронагревателя, если прибор вынуть из воды и оставить под током на некоторое время?
6. Согласно закону Ома сопротивление $R = U/I$. Означает ли это, что сопротивление зависит от силы тока и напряжения?
7. Электроны, летящие к экрану телевизионной трубки, образуют электронный пучок. В какую сторону направлен ток в пучке?
8. В чем состоит различие зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры?
9. Почему при заземлении нужно пластины закапывать во влажный слой почвы?
10. Для чего к корпусу комбайна прикрепляется массивная металлическая цепь, десяток звеньев которой волочатся по земле?
11. Почему термин «плазма» применяют лишь для части атмосферы Земли?
12. Какими способами можно увеличить скорость электронов в пучке? Изменить направление движения электронов? Затормозить движущиеся электроны?
13. Как измерить напряжение городской сети, превышающее 200 В , если имеются вольтметры со шкалами только 150 В?
14. Две лампы рассчитаны на напряжение 127 В каждая. Мощность одной из ламп 50 Вт, а другой 100 Вт. У какой лампы сопротивление больше?
15. Вагон освещается пятью лампами, включенными последовательно. Уменьшится ли расход электроэнергии, если уменьшить количество ламп до четырех?
16. Почему электрические лампы чаще « перегорают» в момент замыкания тока и очень редко в момент размыкания?
17. Почему при коротком замыкании напряжение на клеммах источника близко к нулю, ведь ток в цепи имеет наибольшее значение?

18. Из классической электронной теории следует, что сопротивление металлов прямо пропорционально их абсолютной температуре. Какое явление не согласуется с этим выводом?
19. Когда электрическая лампочка потребляет большую мощность: сразу после включения ее в сеть или спустя несколько минут?
20. Если бы сопротивление спирали электроплитки не менялось с температурой, то ее длина при номинальной мощности была бы большей или меньшей?
21. Почему сопротивление полупроводников очень сильно зависит от наличия примесей?
22. Какого типа – электронная или дырочная – будет проводимость германия, если к нему добавить в небольших количествах фосфор? цинк? галлий? сурьму?
23. Как известно, при температурах близких к абсолютному нулю, некоторые металлы переходят в сверхпроводящее состояние. Можно ли путем понижения температуры получить сверхпроводящий германий и кремний?
24. Каким образом, опустив два провода от гальванического элемента в стакан водопроводной воды, можно узнать, существует ли между ними постоянное напряжение?
25. Почему для гальванического покрытия чаще всего используют никель или хром?
26. Можно ли при помощи контактной сварки соединить медные или серебряные детали?
27. Какой вред наносят искры и электрическая дуга контактам выключателей, токоснимателям трамваев, троллейбусов и электропоездов?
28. Одинакова ли работа выхода электронов из горячего и холодного металла?
29. У вакуумного диода лопнул стеклянный баллон. Как это повлияет на его работу на Земле? На Луне?
30. Почему батарейки с разными ЭДС нецелесообразно соединять параллельно для питания одного потребителя?
31. Как убедиться в том, что в кольцевом сверхпроводнике действительно устанавливается неизменный ток?
32. Каковы преимущества полупроводниковых термоэлементов перед металлическими?
33. Какая вода холодная или горячая лучше проводит ток?
34. Для чего в состав стекла для телевизионных трубок вводят свинец или другие тяжелые элементы?

35. Известно, что вода, в которой растворены кристаллы поваренной соли, становится электропроводной. Будет ли проводить ток вода, в которой растворены кристаллы сахара?
36. Какой «на вкус» протон?
37. Можно ли сказать, что вода – сильный электролит?
38. Можно ли применять электрическую дугу для сварки металлов под водой?

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. В цепь включены параллельно два проводника. Сопротивление одного 120 Ом, второго 40 Ом. Какое сопротивление всего участка цепи?
2. Последовательно с электрической лампой сопротивлением 55 Ом включили нагреватель сопротивлением 30 Ом. Найти их общее сопротивление?
3. Дан участок электрической цепи. Найти сопротивление цепи. $R_1 = 50$ Ом, $R_2 = 36$ Ом. рис. 47



рис. 47

4. Дан участок электрической цепи. Определите сопротивление цепи? $R_1 = 40$ Ом; $R_2 = 80$ Ом. рис.48

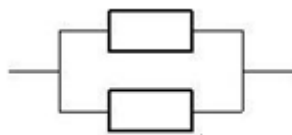


рис. 48

5. ЭДС элемента 4,5 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Какой будет сила тока, если сопротивление внешней цепи 2,5 Ом?
6. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом подключен резистор, сопротивление которого 6,5 Ом. Найти силу тока в цепи?
7. При напряжении 6 В сила тока в лампе 120 мА. Определите мощность тока в электрической лампе.
8. Электрический фен включен на 20 мин в сеть напряжением 127 В. Найти работу тока, если сила тока 1 А?
9. К источнику с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключен резистор, сопротивление которого 14,5 Ом. Найти силу тока в цепи?
10. К источнику с ЭДС 24 В и внутренним сопротивлением 3 Ом подключен резистор, сопротивление которого 13 Ом. Найти силу тока в цепи?

11. Сила тока в электролитической ванне 0,5 А. Какая масса серебра выделится при электролизе за 10 мин.
12. Сопротивление алюминиевой проволоки при 20 °С равно 2,4 Ом. Найти сопротивление проволоки при температуре 80 °С?
13. Найти удельное сопротивление константана при 480 °С
14. При электролизе раствора медного купороса через раствор прошло 2500 Кл электричества. Какая масса меди выделилась на катоде?
15. Найти удельное сопротивление фехраля при 820 °С.
16. Сопротивление вольфрамовой проволоки при 20 °С равно 210 Ом. Найти сопротивление проволоки при температуре 80 °С?
17. Продолжительность хромирования изделий 20 мин. Какая масса хрома выделяется из раствора, если сила тока в ванне 0,8 А.
18. Какая масса никеля выделилась на катоде при электролизе, если через раствор прошло 5000 Кл электричества?
19. Два сопротивления 6 Ом и 2 Ом включены последовательно. Общее напряжение 3,2 В. Найти силу тока в цепи.
20. В цепь включены три проводника сопротивлением: $R_1 = 120$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 50$ Ом. Какое напряжение между точками АВ если напряжение на втором сопротивлении 12 В. (рис. 49)



рис. 49

21. Определите сечение вольфрамовой проволоки длиной 120 см, если сопротивление проволоки равно 10 Ом
22. Какой длины нужна нихромовая проволока, если площадь поперечного сечения равна 0,5 мм², если сопротивление проволоки 12 Ом.
23. В цепь включены три проводника: $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 5$ Ом. Найти общее сопротивление? (рис.50)

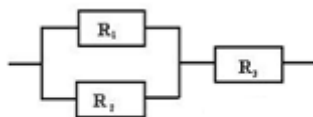


рис. 50

24. ЭДС элемента равна 1,2 В и при внешнем сопротивлении 5 Ом сила тока равна 0,2 А. Каково внутреннее сопротивление элемента?
25. Внутреннее сопротивление элемента 0,5 Ом. При внешнем сопротивлении 5,5 Ом сила тока равна 2 А. Найти ЭДС элемента.
26. При напряжении 110 В в электрической лампе в течении 10 мин израсходовано 33 кДж энергии. Определите силу тока в лампе?

27. ЭДС источника равна 12 В при внутреннем сопротивлении 1,5 Ом сила тока в цепи равна 2 А. Найти внешнее сопротивление?
28. ЭДС источника тока равна 6 В. К источнику присоединили лампу, сопротивление которой 11,5 Ом. Найти напряжение на лампе, если внутреннее сопротивление источника 0,5 Ом.
29. ЭДС аккумулятора равно 20 В. При силе тока в цепи 2 А напряжение на зажимах аккумулятора равно 18 В. Найти внутреннее сопротивление аккумулятора?
30. К источнику тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 3,2 Ом подключен нагреватель сопротивлением 4,8 Ом. Найти мощность тока в нагревателе.
31. Удельное сопротивление латуни при 220 °С равно 0,0852 мкОм·м. Определите температурный коэффициент сопротивления латуни, если удельное сопротивление латуни при 20 °С 0,071 мкОм·м.
32. За какое время при электролизе раствора выделится на катоде 20 г натрия, если сила тока равна 12 А?
33. Сопротивление свинцовой проволоки при 240 °С равно 2,4 Ом. Найти сопротивление проволоки при 20 °С.
34. Сопротивление серебра повысилось от 0,3 до 0,38 Ом. Найти изменение температуры серебра?
35. При нагревании вещества от 20 до 140 °С его сопротивление увеличилось от 2,1 до 3,1 Ом. Найти температурный коэффициент сопротивления?
36. Удельное сопротивление меди увеличилось до 0,027 мкОм·м. Найти изменение температуры меди
37. Определите удельное сопротивление вещества, если при температуре 260 °С его удельное сопротивление равно 0,1176 мкОм·м, а температурный коэффициент сопротивления 0,004 1/К.
38. Какое количество электричества проходит через электролитическую ванну, если при электролизе выделилось 30 г хлора?
39. Сколько времени длится покрытие изделия слоем олова массой 3,1 г при силе тока 2 А.

ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

1. Найти напряжение на концах алюминиевого проводника длиной 15 км с поперечным сечением 2 см², в которой сила тока 25 А.
2. В цепь включены два проводника $R_1 = 8$ Ом и $R_2 = 5$ Ом. В точке D амперметр показывает силу тока 2 А) Определите силу тока в точке А? (рис. 51)

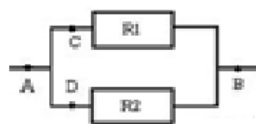


рис. 51

3. В цепь включены два проводника $R_1 = 4 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$. В точке С амперметр показывает силу тока 1 А. Определите силу тока в точке В? (рис.51)

4. Напряжение в сети 220 В при силе тока 4 А. Какой длины провод необходимо взять, чтобы сечение его было $0,25 \text{ мм}^2$ изготовленного из константана.

5. Пять одинаковых резисторов включены в цепь, как показано на рисунке. Найти общее сопротивление цепи. (рис.52)

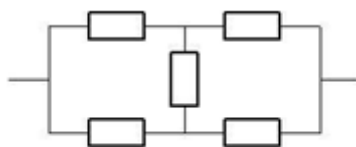


рис. 52

6. В цепь включены три проводника сопротивлением: $R_1 = 12 \text{ кОм}$, $R_2 = 6 \text{ кОм}$, $R_3 = 4 \text{ кОм}$. Какое напряжение между точками AD, если напряжение между точками AB 220 В. (рис. 49)

7. Сопротивление нагревательного элемента кофеварки 35 Ом. Найти мощность тока, питающего кофеварку при напряжении 127 В.

8. ЭДС источника 12 В, его внутреннее сопротивление 0,4 Ом. $R_1 = 3,6 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$. Какое напряжение между точками ВС? (рис. 53)

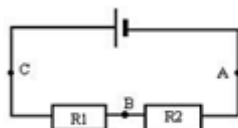


рис. 53

9. Цепь состоит из источника тока с ЭДС 9 В внутренним сопротивлением 3 Ом и проводников $R_1 = 3 \text{ Ом}$ и $R_2 = 6 \text{ Ом}$. Какое напряжение между точками АВ? (рис. 53)

10. Цепь состоит из источника тока с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом и двух проводников $R_1 = 2 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$. Определите напряжение между точками AC? (рис. 53)

11. Цепь состоит из источника тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом и проводников сопротивлением $R_1 = 4,5 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$ (рис. 53). Чему равна работа, совершенная током в проводнике R_1 за 20 мин?

12. Цепь состоит из источника тока, ЭДС которого 7,5 В и внутренним сопротивлением 0,6 Ом, двух проводников $R_1 = 6 \text{ Ом}$ и $R_2 = 4 \text{ Ом}$. Определите силу тока во втором проводнике? (рис. 54)

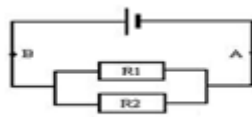


рис. 54

13. Цепь состоит из источника тока, ЭДС которого 7,5 В и внутренним сопротивлением 0,6 Ом, двух проводников $R_1 = 6$ Ом и $R_2 = 4$ Ом. Определите напряжение между точками АВ? (рис.54)
14. Два проводника сопротивлением 15 и 20 Ом включены последовательно в сеть напряжением 127 В. Какую работу выполнит ток в течении 12 мин?
15. Длина спирали электронагревателя изготовленного из фехрала 18 м, площадь поперечного сечения 0,25 мм². Определите мощность электронагревателя, работающего при напряжении 220 В.
16. Какой длины надо взять никелиновую проволоку площадью поперечного сечения 0,5 мм², чтобы изготовить нагреватель мощностью 100 Вт, работающего при напряжении 220 В?
17. Проводник длиной 150 см и площадью поперечного сечения 0,2 мм² изготовлен из никелина и подключен к источнику тока, ЭДС которого 4,5 В и внутренним сопротивлением 3 Ом. Найти напряжение и напряженность на концах проводника?
18. Мощность нагревателя 110 Вт, напряжение 220 В. Найти температуру накала фехральной спирали нагревателя, если его сопротивление при 20 °С равно 400 Ом.
19. Какой расход энергии на рафинирование 200 кг меди, если напряжение на электролитической ванне равно 0,5 В.
20. Длина медного провода 200 м, площадь сечения 4 мм². Найти температуру нагрева провода, если сопротивление в рабочем состоянии равно 0,9 Ом.
21. Сколько цинка выделится в течении часа, если мощность тока, протекающей через ванну, 12 кВт при напряжении 120 В.
22. Обмотка электродвигателя выполнена из меди нагревается на 80 °С. Напряжение 380 В. Найти мощность электродвигателя в рабочем состоянии, если начальное сопротивление обмотки 21 Ом.
23. В холодном состоянии на лампу подано напряжение 2,5 В, при этом сила тока была 50 мА. Найти температуру накала вольфрамовой нити, если сопротивление в рабочем состоянии 550 Ом.
24. Длина нихромового провода в нагревателе 12 м, площадь поперечного сечения 0,5 мм². Какое сопротивление провода в рабочем состоянии, если температура увеличивается на 500 °С.

25. Мощность нагревателя 400 Вт, напряжение 110 В. В холодном состоянии на нагреватель подали напряжение 0,5 В, сила тока была 20 мА. Найти температурный коэффициент сопротивления вещества, если температура изменилась на 500 °С.
26. Сколько железа выделится в течении 0,5 ч, если мощность тока, протекающей через ванну, 11 кВт при напряжении 110 В.
27. В алюминиевой ванне за 30 мин выделилось 15 т алюминия. Определите мощность, идущую на нагрев электролита. Сопротивление раствора в ванне 1,4 Ом.
28. Последовательно с электролитической ванной, заполненной солью меди, включена ванна, в которой находится соль хрома. После отключения тока в первой ванне выделилось 10 г меди. Сколько хрома выделилось во второй ванне.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

«Кинематика»

Вариант I

1. Линия, по которой движется тело, — это ...
А) траектория; Б) путь; В) перемещение; Г) скорость; Д) ускорение.
2. В м/с^2 измеряют
А) время; Б) путь; В) перемещение; Г) скорость; Д) ускорение.
3. При движении тела по окружности мгновенная скорость направлена ...
А) к центру окружности; Б) по касательной к окружности; В) по хорде;
Г) от центра окружности; Д) против движения.
4. Периодом равномерного движения тела по окружности называют ...
5. На протяжении 12 с автомобиль двигался равномерно и прямолинейно со скоростью 15 м/с. Какой путь проехал автомобиль?

6. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, из состояния покоя за 5 с проехал путь 25 м. Определите ускорение автомобиля на этом пути.
7. Ротор турбины имеет радиус 0,4 м и период обращения 0,005 с. Определите скорость и ускорение концов лопастей ротора.
8. Уравнение движения велосипедиста $x_1 = -500 + 5t$, а мотоциклиста $x_2 = 1000 - 20t$. Определите координату и время их встречи аналитическим и графическим методом.

Вариант II

1. Направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение точки с ее последующим положением, — это ...
- А) траектория; Б) путь; В) перемещение; Г) скорость; Д) ускорение.
2. В м/с измеряют ...
- А) траекторию; Б) путь; В) перемещение; Г) скорость; Д) ускорение.
3. Ускорение мотоциклиста во время его равномерного движения по окружности направлено ...
- А) к центру окружности; Б) по касательной к окружности; В) по хорде; Г) от центра окружности; Д) против движения.
4. Частотой обращения называют ...
5. Пловец плывет против течения реки. Определите скорость движения пловца относительно берега, если скорость его движения относительно воды равна 1,5 м/с, а скорость течения реки — 0,5 м/с.
6. До какой скорости разогнался автомобиль из состояния покоя на прямолинейном участке пути длиной 50 м, если он двигался с ускорением 4 м/с²?
7. На повороте при скорости 72 км/ч автомобиль движется с центростремительным ускорением 5 м/с². Определите радиус поворота.
8. Уравнения движения грузового и легкового автомобилей имеют вид соответственно $x_1 = 600 - 10t$ и $x_2 = t^2$. Определите время и координату их встречи.

Вариант III

1. Перемещение, время и скорость обозначаются соответственно буквами...
- А) s, v, t ; Б) v, s, t ; В) t, v, s ; Г) v, s, t ; Д) s, t, v .
2. Скорость 36 км/ч в системе СИ имеет значение...
- А) 36000 м/с; Б) 0,036 м/с; В) 0,01 м/с; Г) 1 м/с; Д) 10 м/с.

3. Зависимость проекции перемещения движущегося тела от времени описывается уравнением $s_x = t + 5t^2$. Уравнение, описывающее зависимость проекции скорости от времени для этого же движения имеет вид...

А) $v_x = 1 + 2,5t$ Б) $v_x = 1 + 10t$ В) $v_x = 1 + 5t$
 $v_x = 1 + 2,5t$; $v_x = 1 + 10t$; $v_x = 1 + 5t$;

Г) $v_x = 2 + 5t$ Д) среди ответов А-Г правильного нет.
 $v_x = 2 + 5t$;

4. Автомобиль 3 ч ехал со скоростью 60 км/ч, а затем 2 ч ехал со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?

5. Чему равно центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 10 м/с?

6. При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 20 м/с, остановился через 5 с. Найти тормозной путь.

7. Автомобиль первую половину пути проехал со скоростью 36 км/ч, а вторую половину пути со скоростью 54 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля.

8. Уравнение движения материальной точки имеет вид: $x=50+5t$. Определите:

- а) начальную координату;
- б) найдите перемещение тела за 10 с;
- в) найдите координату тела через 20 с.

Вариант IV

1. В системе СИ единицами измерения пути, времени, скорости соответственно являются...

- А) км, с, км/с; Г) км, ч, км/ч;
- Б) м, мин, м/мин; Д) м, ч, м/ч.
- В) м, с, м/с;

2. Скорость 36 км/мин в системе СИ имеет значение...

- А) 36000 м/с; Г) 600 м/с;
- Б) 0,036 м/с; Д) 60 м/с.
- В) 0,06 м/с;

3. Зависимость проекции перемещения движущегося тела от времени описывается уравнением $s_x = 2t - 5t^2$. Уравнение, описывающее зависимость проекции скорости от времени для этого же движения имеет вид...

А) $v_x = 1 + 2,5t$ Б) $v_x = 2 - 10t$ В) $v_x = 1 - 5t$
 $v_x = 1 + 2,5t$; $v_x = 2 - 10t$; $v_x = 1 - 5t$;

Г) $v_x = 2 + 5t$ Д) среди ответов А-Г правильного нет.

$v_x = 2 + 5t$;

4. Лодка переплывает реку со скоростью 4 м/с. На какое расстояние будет снесена лодка? Ширина реки составляет 200 м, скорость течения 1 м/с.

5. Скорость поезда за 10 с уменьшилась с 20 до 10 м/с. Чему равно ускорение тела?

6. При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 25 м/с, остановился через 5 с. Найти тормозной путь, если ускорение равно 5 м/с².

7. Автомобиль первую половину времени проехал со скоростью 36 км/ч, а вторую половину времени со скоростью 54 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля.

8. Уравнение движения материальной точки имеет вид: $x=50-2t$. Определите:

а) начальную координату ;

б) найдите перемещение тела за 25 с;

в) найдите координату тела через 50 с.

Контрольная работа № 2

«Законы сохранения в механике»

Вариант I

1. Единица измерения энергии...

А) ватт; Б) джоуль; В) паскаль; Г) ньютон.

2. Какая из названных величин векторная?

А) работа; Б) мощность; В) импульс тела; Г) энергия.

3. Кинетическую энергию можно вычислить по формуле...

А) mgh ; Б) $\frac{mv^2}{2}$; В) mv ; Г) $\frac{kx^2}{2}$.

4. Полная механическая энергия тела – это...

5. Тележка массой 5 кг движется со скоростью 2 м/с. Найдите импульс тележки.

6. Игрушечный пистолет выстреливает пулю благодаря пружине жесткостью 5000 Н/м, которую сжали на 4 см. Найдите кинетическую энергию пули после выстрела.

7. Тележка массой 10 кг движется по горизонтальной поверхности со скоростью 3 м/с. На тележку вертикально падает груз массой 5 кг и остается на дне тележки. Какой станет скорость движения тележки? Трение не учитывайте.

8. Груз весом 1 кН висит на тросе длиной 8 м. На сколько увеличится потенциальная энергия груза, если его отклонить на 2 м от вертикали?

Вариант II

1. Какая физическая величина измеряется в джоулях?

А) сила; Б) мощность; В) энергия; Г) импульс тела.

2. В каком случае потенциальная энергия взаимодействия между телом и Землей не изменяется?

А) космический корабль вращается вокруг Земли по круговой орбите;
Б) лифт поднимается с первого этажа на шестой;
В) парашютист равномерно опускается на землю;
Г) снаряд, вылетевший из пушки под углом к горизонту, движется по криволинейной траектории.

3. Потенциальную энергию упруго деформированного тела можно вычислить по формуле...

А) mgh ; mgh ; Б) $\frac{mv^2}{2}$ $\frac{mv^2}{2}$; В) mv mv ; Г) $\frac{kx^2}{2}$ $\frac{kx^2}{2}$.

4. Кинетической энергией называют...

5. Тележка массой 4 кг движется со скоростью 3 м/с. Найдите ее кинетическую энергию.

6. Когда к пружине подвесили груз весом 90 Н, пружина удлинилась на 0,1 м. Определите потенциальную энергию пружины.

7. Космический аппарат общей массой 2 т отстреливает отработанный блок. Масса блока 200 кг, скорость его отдаления от аппарата 10 м/с. На сколько изменилась скорость движения аппарата?

8. Тело бросили вертикально вниз с начальной скоростью 10 м/с с высоты 100 м. На какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии? Сопротивление воздуха не учитывайте.

Вариант III

1. Какое выражение определяет импульс тела?

А) ma ; Б) mv ; В) Ft ; Г) $\frac{mv^2}{2}$.

2. Кинетической энергией обладают тела...

А) взаимодействующие; Б) движущиеся; В) нагретые;
Г) заряженные; Д) покоящиеся.

3. Опытный вратарь, чтобы поймать мяч, немного отодвигается назад. Зачем он это делает?

4. Автобус массой 10 т трогается с места и набирает скорость 54 км/ч. Определите изменение импульса автобуса при разгоне.

5. Какую скорость приобретет ящик с песком, если в нем застрянет горизонтально летящая пуля? Масса пули 9 г, скорость пули 600 м/с, масса ящика 20 кг. Трение ящика о пол не учитывать.
6. Мальчик бросил камень вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. На какую высоту поднимется камень? (трением пренебречь)
7. Какова мощность двигателя, если он развивает силу тяги равную 120 кН при скорости 400 км/ч?
8. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью 12 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия в 2 раза меньше начальной?

Вариант IV

1. Какое выражение определяет изменение импульса тела?

А) ma ; Б) mv ; В) Ft ; Г) $\frac{mv^2}{2}$.

2. Потенциальной энергией называют энергию...

А) взаимодействия тел или частей тела; Б) движения; В) тепловую; Г) заряженных тел.

3. Почему человек, владеющий приемами каратэ, способен кратковременным ударом разбить кирпич?

4. Автомобиль трогается с места и набирает скорость 36 км/ч. Определите массу автомобиля, если его изменение импульса при разгоне равно $15\,000 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.

5. Какую скорость приобретет лежащее на льду чугунное ядро, если пуля, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, отскочит от него и будет двигаться в противоположном направлении со скоростью 300 м/с? Масса пули 9 г, масса ядра 20 кг.

6. Какова мощность двигателя, совершающего за 2 мин работу 150 кДж?

7. Снаряд массой 3 кг, летящий со скоростью 600 м/с, пробивает стену. В результате скорость снаряда уменьшается до 200 м/с. Найдите работу сил, действовавших на снаряд со стороны стены.

8. Камень брошен вертикально вверх. Определите его начальную скорость, если на высоте 12 м его скорость в 2 раза меньше начальной.

Контрольная работа № 3

«Молекулярная физика. Тепловые явления»

Вариант I

1. Внутренняя энергия тела не изменяется при...

А) изменении температуры тела; Б) деформации тела;

В) взаимодействии с другими телами; Г) изменении положения тела в пространстве.

2. КПД идеальной тепловой машины можно вычислить по формуле...

А) $A' = p \cdot \Delta V$ Б) $Q = \Delta U + A'$; В) $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$; Г) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$.
 $A' = p \cdot \Delta V$; $Q = \Delta U + A'$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$; $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$.

3. Гигрометр предназначен для измерения...

А) атмосферного давления; Б) температуры воздуха; В) влажности воздуха; Г) поверхностного натяжения жидкости.

4. В чайнике кипит вода. Действительно ли мы видим водяной пар, выходящий из носика?

5. Чему равна работа газа, если при изотермическом процессе он получил 40 МДж теплоты?

6. Некоторый газ занимал объем 20 л. Каким стал объем газа, если при изобарном расширении была выполнена работа 496 Дж. Давление газа 80 кПа.

7. Глицерин поднялся по капиллярной трубке на 20 мм. Чему равен коэффициент поверхностного натяжения глицерина, если диаметр канала трубки 1 мм? Плотность глицерина 1260 кг/м³.

8. Найдите массу угарного газа (CO), который находится в баллоне объемом 0,02 м³ под давлением 9 МПа при температуре 290 К.

Вариант II

1. Часть внутренней энергии тела, передающуюся при теплообмене, называют...

А) теплоемкостью вещества; Б) количеством теплоты;
В) коэффициентом полезного действия; Г) работой газа.

2. Первый закон термодинамики записывают уравнением...

А) $A' = p \cdot \Delta V$ Б) $Q = \Delta U + A'$; В) $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$; Г) $\Delta U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot \Delta T$.
 $A' = p \cdot \Delta V$; $Q = \Delta U + A'$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$; $\Delta U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot \Delta T$.

3. Психрометр предназначен для определения...

А) атмосферного давления; Б) температуры воздуха; В) влажности воздуха; Г) поверхностного натяжения жидкости.

4. Где кипящая вода горячее: на уровне моря, на горе или в глубокой шахте?

5. При изохорном процессе газу передали 30 кДж теплоты. Как изменилась его внутренняя энергия?

6. Газ, занимающий некоторый объем под давлением $1,2 \cdot 10^5$ Па, изобарно расширяясь, выполнил работу 1,8 кДж. Определите начальный объем газа, если после расширения его объем стал 45 л.
7. В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на 15 мм. Найдите плотность данной жидкости, если ее коэффициент поверхностного натяжения 30 мН/м.
8. Шар заполнили гелием при температуре 0°C . Давление внутри шара 200 кПа. Какова плотность гелия в шаре?

Вариант III

1. Тепловое движение частиц в веществе прекращается при температуре...
 А) 0°C ; Б) 100°C ; В) 273°C ; Г) 0 К.
2. Изотермический процесс – это процесс, протекающий в газе...
 А) химический состав которого не изменяется;
 Б) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменной температуре;
 В) при постоянных термодинамических параметрах $p, V, T; p, V, T$;
 Г) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменном давлении.
3. Газ не совершает работу при...
 А) адиабатном процессе; Б) изотермическом процессе;
 В) изохорном процессе; Г) изобарном процессе.
4. Внутренней энергией тела называют...
5. Найдите количество вещества массой 3 г, если его молярная масса равна 0,03 кг/моль.
6. Найдите среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при концентрации молекул $6 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$. Давление газа равно 80 кПа.
7. В идеальной тепловой машине, КПД которой 30%, газ получил от нагревателя 10 кДж теплоты. Какое количество теплоты газ отдал холодильнику?
8. При изобарном нагревании на 159 К над газом, масса которого 3,47 кг, была выполнена работа 144 кДж. Какой это газ?

Вариант IV

1. У тел, находящихся в тепловом равновесии, должны быть одинаковыми...
 А) давление; Б) концентрация; В) температура; Г) объем.
2. Изохорный процесс – это процесс, протекающий в газе...
 А) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменном объеме;

- Б) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменной температуре;
- В) при постоянных термодинамических параметрах $p, V, T; p, V, T;$
- Г) неизменной массы и неизменной молярной массы при неизменном давлении.
3. При изобарном расширении внутренняя энергия идеального газа...
- А) не изменяется; Б) уменьшается; В) увеличивается; Г) не зависит от газа.
4. Количеством теплоты называют...
5. Найдите относительную молекулярную массу соляной кислоты (HCl).
6. Средняя кинетическая энергия молекул газа $5 \cdot 10^{-21}$ Дж. Какова температура газа?
7. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна 140°C , а температура холодильника 17°C ?
8. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500К ему передали 9,4 МДж теплоты. Определите работу газа и приращение его внутренней энергии.

Контрольная работа № 4 «Основы электродинамики» Вариант I

1. Во время электризации стеклянной палочки о шелковую ткань, палочка приобрела положительный заряд в результате:
- А) создание определенного дополнительного количества протонов;
- Б) уничтожения определенного количества электронов;
- В) перехода определенного количества электронов с палочки на ткань;
- Г) перехода определенного количества протонов с палочки на ткань.
2. Энергию электрического поля можно вычислить по формуле...
- А) $W = q \cdot E \cdot d; W = q \cdot E \cdot d;$ Б) $W = q \cdot U; W = q \cdot U;$ В) $W = \frac{cU^2}{2};$
 $W = \frac{cU^2}{2};$ Г) $W = \frac{m\vartheta^2}{2} W = \frac{m\vartheta^2}{2}.$
3. Идеальный амперметр, накоротко присоединенный к источнику тока, показывает...
- А) ток короткого замыкания; Б) падение напряжения на внешнем участке цепи; В) ЭДС источника; Г) силу тока во внешней цепи.
4. Можно ли от аккумулятора получить при разрядке всю энергию, которая была затрачена при его зарядке?

5. Чему равен потенциал поля, созданного зарядом $4 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$, в точке находящейся на расстоянии 8 см от заряда?
6. При перемещении заряда из одной точки электрического поля в другую с разностью потенциалов 2 кВ совершена работа 1 Дж. Определите величину перемещенного заряда .
7. Сила тока, протекающего по спирали электронагревателя, равна 6 А. Определите, за какое время через поперечное сечение спирали пройдет $1,5 \cdot 10^{20}$ электронов.
8. Элемент с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом замкнут проводником, обладающим сопротивлением 3,5 Ом. Найдите падение напряжения на проводнике.

Вариант II

1. Известно, что во время трения эбонитовой палочки о шерсть, палочка и шерсть электризуются. Укажите знаки зарядов палочки и шерсти во время их взаимной электризации

А) палочка – положительный, шерсть – отрицательный;

Б) палочка – отрицательный, шерсть – положительный;

В) палочка и шерсть – отрицательный;

Г) палочка и шерсть – положительный.

2. По какой формуле определяют напряжённость электрического поля заряда в точке, удаленной на некоторое расстояние от него.

А) $E = \frac{F}{q}$; Б) $E = \frac{kq}{r^2}$; В) $E = \frac{U}{\Delta d}$; Г) $E = \frac{A}{q\Delta d}$

3. Идеальный вольтметр, присоединенный к полюсам источника тока, показывает...

А) ток короткого замыкания; Б) падение напряжения на внешнем участке цепи; В) ЭДС источника; Г) силу тока во внешней цепи.

4. Почему электрическое поле заряженных частиц (кулоновское поле) не способно поддерживать постоянный электрический ток в цепи?

5. При питании лампочки от элемента с ЭДС 4 В сила тока в цепи равна 0,4 А. Найдите работу сторонних сил в элементе за 5 минут.

6. Сколько железа выделится в течении 0,5 ч, если мощность тока, протекающей через ванну, 11 кВт при напряжении 110 В.

7. Сколько электронов проходит через поперечное сечение проводника за время 5 мс при силе тока 48 мкА?

8. Цепь состоит из источника тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом и двух последовательно соединенных проводников сопротивлением $R_1 = 4,5$ Ом и $R_2 = 3$ Ом. Найдите силу тока в проводнике R_1 .

Вариант III

1. Какая из приведенных ниже формул является математической записью закона Джоуля-Ленца?

А) $I = \frac{U}{R}; I = \frac{U}{R};$ Б) $I = \frac{q}{t} I = \frac{q}{t};$ В) $R = \rho \frac{l}{S} R = \rho \frac{l}{S}$ Г) $Q = I^2 R \Delta t$
 $Q = I^2 R \Delta t.$

2. С повышением температуры вещества электрическое сопротивление увеличивается...

- А) только в газах; Б) только в электролитах;
 В) только в полупроводниках; Г) только в металлах.

3. Как изменится кулоновская сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов, если величину одного из зарядов в два раза увеличить, а другого - в два раза уменьшить?

- А) уменьшится в 4 раза; Б) увеличится в 2 раза; В) не изменится;
 Г) увеличится в 4 раза.

4. На тонких шелковых нитях подвешены две одинаковые легкие бумажные гильзы. Одна из них заряжена, а другая – нет. Как определить, какая из них заряжена?

5. Мощность тока в двигателе электромашины 1,5 кВт. За какое время с ее помощью можно выполнить работу равную 90 кДж.

6. В керосине на некотором расстоянии находятся два точечных заряда $4 \cdot 10^{-6}$ Кл и $2 \cdot 10^{-5}$ Кл. Определите расстояние между зарядами, если они взаимодействуют с силой 4 Н.

7. ЭДС источника равна 12 В при внутреннем сопротивлении 1,5 Ом сила тока в цепи равна 2 А. Найти внешнее сопротивление?

8. Определите длину проволоки из нихрома площадью сечения $0,25 \text{ мм}^2$, из которой изготовлен нагреватель электрического чайника. Чайник запитан от сети напряжением 220 В и нагревает 1,5 л воды от 25°C до 100°C за 5 мин. КПД чайника 50%.

Вариант IV

1. 1. Какая из приведенных ниже формул является математической записью определения напряжения?

$$\begin{aligned} \text{А)} \quad U &= IR \quad U = IR \\ \text{Б)} \quad U &= \frac{A}{q} \quad U = \frac{A}{q}; \quad \text{В)} \quad U = \frac{P}{I} \quad U = \frac{P}{I}; \quad \text{Г)} \quad U = \sqrt{\frac{AR}{\Delta t}} \\ & \quad U = \sqrt{\frac{AR}{\Delta t}} \end{aligned}$$

2. С повышением температуры вещества электрическая проводимость увеличивается...

- А) только в газах; Б) только в электролитах;
В) только в полупроводниках; Г) только в металлах.

3. Обкладки воздушного конденсатора – два одинаковых металлических диска. Если вдвое увеличить радиусы дисков и расстояние между ними, то емкость конденсатора...

- А) уменьшится в 2 раза; Б) увеличится в 2 раза; В) не изменится;
Г) увеличится в 4 раза.

4. Два одноименно заряженных металлических шара приводятся в соприкосновение. Один из шаров полый. Как распределятся заряды на обоих шарах?

5. Чему равен потенциал поля, созданного зарядом $5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, в точке находящейся на расстоянии 5 см от заряда?

6. Определите работу электростатического поля по перемещению заряда – 2 нКл из точки с потенциалом 700 В в точку с потенциалом 200 В.

7. Два одинаковых проводящих шарика с зарядами $-1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ и $+2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ вследствие притяжения соприкоснулись и вновь разошлись на расстояние 0,05 м. Определите силу электрического взаимодействия между зарядами после соприкосновения.

8. Двигатель лифта работает от сети 220 В. Его КПД составляет 80%. Определите силу тока, которую потребляет двигатель лифт во время равномерного подъема кабины массой 500 кг со скоростью 2 м/с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1. Основные физические постоянные.

Атомная единица массы, а.е.м	$1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Постоянная Авогадро	$6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Постоянная Больцмана	$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

Молярная газовая постоянная	8,31 Дж/моль×К
Масса покоя электрона	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
Масса покоя протона	$1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.
Масса покоя нейтрона	$1,68 \cdot 10^{-27}$ кг.
Элементарный заряд	$1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл.
Нормальное атмосферное давление	101325 Па
Молярная масса воздуха	0,029 кг/моль.
Температура нормальная	20 °С.
Ускорение свободного падения (Земля)	9,8 м/с ² .
Электрическая постоянная	$8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл ² /Н·м ² .
Электрический коэффициент	$9 \cdot 10^9$ Н·м ² /Кл ² .

Таблица 2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

<i>Кратные</i>			<i>Дольные</i>		
<i>Приставка</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Множитель</i>	<i>Приставка</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Множитель</i>
экса	Э	10^{18}	атто	а	10^{-18}
пета	П	10^{15}	фемто	ф	10^{-15}
тера	Т	10^{12}	пико	п	10^{-12}
гига	Г	10^9	нано	н	10^{-9}
мега	М	10^6	микро	мк	10^{-6}
кило	к	10^3	милли	м	10^{-3}
гекто	г	10^2	санتي	с	10^{-2}
дека	да	10^1	деци	д	10^{-1}

Таблица 3. Значения синусов и косинусов для некоторых углов.

<i>Угол</i>	0°	30°	45°	60°	90°	180°
<i>Синус</i>	0	0,5	0,707	0,866	1	0
<i>Косинус</i>	1	0,866	0,707	0,5	0	- 1

Таблица 4. Плотности веществ, кг/м³.

Алюминий	2700	Бензин	710	Азот	1,25
Бетон	2200	Вода пресная	1000	Водород	0,09
Вольфрам	19300	Вода соленая	1030	Воздух	1,29
Лед	900	Глицерин	1260	Гелий	0,18
Олово	7800	Керосин	800	Кислород	1,43

Сталь	7800	Ртуть	1360 0	Озон	2,14
Стекло	2500	Спирт	800	Углекислый газ	1,98
Цинк	7100	Эфир	710	Хлор	3,21

Таблица 5. Тепловые свойства веществ. Твердые тела.

<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость, Дж/кг·К</i>	<i>Температура плавления, °С</i>	<i>Удельная теплота плавления, Дж/кг</i>
Алюминий	880	660	380 000
Кирпич	750	—	—
Лед	2100	0	330 000
Олово	230	232	59 000
Свинец	130	327	25 000
Сталь	460	1400	82 000

Таблица 6. Тепловые свойства веществ. Жидкости.

<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость, Дж/кг·К</i>	<i>Температура кипения, °С</i>	<i>Удельная теплота парообразования, Дж/кг</i>
Вода	4200	100	$2,3 \cdot 10^6$
Ртуть	120	357	$0,29 \cdot 10^6$
спирт	2400	78	$0,85 \cdot 10^6$

Таблица 7. Тепловые свойства веществ. Газы.

<i>Вещество</i>	<i>Удельная теплоемкость, Дж/кг·К</i>	<i>Температура конденсации, °С</i>
Азот	1050	- 195
Водород	14 300	- 253
Воздух	1010	
Гелий	5290	- 269
Кислород	913	- 183

Таблица 8. Удельная теплота сгорания топлива.

<i>Вещество</i>	<i>Дж/кг</i>	<i>Вещество</i>	<i>Дж/кг</i>
-----------------	--------------	-----------------	--------------

Бензин	$46 \cdot 10^6$	Керосин	$46 \cdot 10^6$
Кокс	$30 \cdot 10^6$	Порох	$3,8 \cdot 10^6$
Дерево	$10 \cdot 10^6$	Спирт	$29 \cdot 10^6$

Таблица 9. Плотность и давление насыщенного водяного пара.

$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$T, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{кг/м}^3$
- 5	0,4	3,2	10	1,23	9,4	22	2,63	19,4
- 1	0,56	4,5	11	1,33	10,0	23	2,80	20,6
0	0,61	4,8	12	1,40	10,7	24	2,97	21,8
1	0,65	5,2	13	1,49	11,4	25	3,17	23,0
2	0,71	5,6	14	1,60	12,1	26	3,34	24,4
3	0,76	6,0	15	1,71	12,8	27	3,54	25,8
4	0,81	6,4	16	1,81	13,6	28	3,77	27,2
5	0,88	6,8	17	1,93	14,5	29	3,98	28,7
6	0,93	7,3	18	2,07	15,4	30	4,24	30,3
7	1,0	7,8	19	2,20	16,3	50	12,33	83,0
8	1,06	8,3	20	2,33	17,3	80	47,34	293,0
9	1,14	8,8	21	2,48	18,3	100	101,3	598,0

Таблица 10. Психрометрическая таблица.

Показания сухого термометр а, $^\circ\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометров, $^\circ\text{C}$											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Относительная влажность, %											
0	100	81	63	45	28	11	-	-	-	-	-	-
1	100	83	65	48	32	16						
2	100	84	68	51	35	20						
3	100	84	69	54	39	24	10					
4	100	85	70	56	42	28	14					
5	100	86	72	58	45	32	19	6				
6	100	86	73	60	47	35	23	10				
7	100	87	74	61	49	37	26	14				
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7			
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11			
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5		

11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8		
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9	
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30
28	100	93	86	78	72	65	59	53	48	42	37	32
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34

Таблица 11. Коэффициент поверхностного натяжения жидкостей, мН/м (при 20°C)

Ртуть	510	Мыльный раствор	40	Керосин	24
Вода	73	Нефть	30	Спирт	22
Глицерин	64	Уксусная кислота	28	Бензин	21
Молоко	46			Эфир	17

Таблица 12. Предел прочности на растяжение и модуль упругости.

<i>Вещество</i>	<i>Предел прочности, МПа</i>	<i>Модуль упругости, ГПа</i>
Алюминий	100	70
Латунь	50	100
Медь	200	100
Свинец	15	17
Серебро	140	80

Сталь	500	210
Резина	2 - 35	(0,5 - 8) МПа

Таблица 13. Диэлектрическая проницаемость

<i>Вещество</i>	ε	<i>Вещество</i>	ε
<i>Твердые тела</i>		<i>Твердые тела</i>	
Бакелит	4,5	Шеллак	3,5
Битум	2,5–3	Эбонит	2,5–3
Бумага сухая	2–2,5	Янтарь	2,8
Гетинакс	5–6	<i>Жидкости</i>	
Каучук	2,4	Бензин	2
Кварц	3,5–4,5	Вода дистиллированная	81
Керамика конденсаторная	10–200	Масло вазелиновое	2
Метатитанат бария	2000	Масло касторовое	4,6–4,8
Парафин	2–2,3	Масло трансформаторное	2,2
Плексиглас (оргстекло)	3,5	Скипидар	2,2
Полистирол	2,4–2,6	Спирт этиловый	27
Полихлорвинил	3	<i>Газы (760 мм рт. ст.)</i>	
Полиэтилен	2,3–2,4	Азот	1,00054
Сегнетова соль	500	Воздух (сухой)	1,00025
Слюда	5,7–7	Гелий	1,00007
Стекло	4–16	Кислород	1,00055
Фарфор	4,5–4,7	Углекислый газ	1,0009

Таблица 14. Удельное сопротивление металлов и сплавов

<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление ρ, Ом · мм²/м Ом · мм²/м</i>	<i>Вещество</i>	<i>Удельное сопротивление ρ, Ом · мм²/м Ом · мм²/м</i>
Алюминий	0,028	Никелин (сплав меди и никеля)	0,42
Бронза	0,095 - 0,1	Никель	0,087
Висмут	1,2	Нихром (сплав никеля хрома железа и марганца)	1,05 - 1,4
Вольфрам	0,05	Олово	0,12
Железо	0,1	Платина	0,107
Золото	0,023	Ртуть	0,94
Иридий	0,0474	Свинец	0,22

Константан (сплав Ni-Cu + Mn)	0,5	Серебро	0,015
Латунь	0,025 - 0,108	Сталь	0,103 - 0,137
Магний	0,045	Титан	0,6
Манганин (сплав меди марганца и никеля - приборный)	0,43 - 0,51	Фехраль (Cr (12—15 %); Al (3,5—5,5 %); Si (1 %); Mn (0,7 %); + Fe)	1,15 - 1,35
Медь	0,0175	Хромаль	1,3 - 1,5
Молибден	0,059	Цинк	0,054
Натрий	0,047	Чугун	0,5-1,0

Таблица 15. Удельное сопротивление полупроводников при 20°C

Вещество	Удельное сопротивление ρ , Ом · м	Вещество	Удельное сопротивление ρ , Ом · м
Бор	$6,0 \cdot 10^3$	Окись меди	$1,0 \cdot 10^7$
Германий	$5,0 \cdot 10^2$	Селен	$1,0 \cdot 10^2 + 1,0 \cdot 10^4$
Кремний	$1,0 \cdot 10^4$	Теллур	$2,5 \cdot 10^{-3}$

Таблица 16. Удельное сопротивление растворов (10%)

Раствор	ρ , ($\cdot 10^{-2}$ Ом · м)	Раствор	ρ , ($\cdot 10^{-2}$ Ом · м)
<i>NaCl</i>	8,3	<i>KOH</i>	3,2
<i>ZnSO₄</i>	21,3	<i>H₂SO₄</i>	2,6
<i>CuSO₄</i>	31,3	<i>NaOH</i>	3,2
<i>HCl</i>	1,6		

Таблица 17. Удельное сопротивление диэлектриков

Вещество	Удельное сопротивление ρ , Ом · м	Вещество	Удельное сопротивление ρ , Ом · м
Вода чистая	$10^3 - 10^4$	Стекло	$10^9 - 10^{13}$
Воздух	$10^{-15} - 10^{18}$	Капрон	$10^9 - 10^{12}$
Дерево сухое	$10^9 - 10^{10}$	Органическое стекло	$10^{11} - 10^{13}$
Кварц	10^9	Пенопласт	10^{11}
Парафин	10^{14}	Полиэтилен	10^{15}
Резина	$10^{11} - 10^{12}$	Текстолит	$10^7 - 10^{10}$

Слюда	$10^{-11} - 10^{15}$	Эбонит	$10^{12} - 10^{14}$
-------	----------------------	--------	---------------------

Таблица 18. Электрохимические эквиваленты

Вещество	$10^{-6} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$	Вещество	$10^{-6} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$
Алюминий	0,0932	Натрий	0,238
Водород	0,0104	Никель (3 вал.)	0,203
Железо (2 вал.)	0,289	Палладий	0,552
Железо (3 вал.)	0,193	Платина	1,01
Золото	0,681	Ртуть	2,072
Калий	0,4052	Свинец	1,07
Кальций	0,2077	Серебро	1,12
Кислород	0,0829	Фтор	0,197
Кобальт	0,305	Хлор	0,367
Медь (1 вал.)	0,659	Хром (2 вал.)	0,279
Медь (2 вал.)	0,33	Цинк	0,339

Таблица 19. Температурный коэффициент сопротивления

Вещество	$\alpha \cdot 10^4, K^{-1}$	Вещество	$\alpha \cdot 10^4, K^{-1}$
Алюминий	38	Константан (40 % Ni, 1,2 % Mn, 58,8 % Cu)	-0,4–0,1
Вольфрам	51	Нихром (67,5 % Ni, 1,5 % Mn, 16 % Fe, 15 % Cr)	1,7
Железо (0,1 % C)	62	Олово	45
Золото	40	Платина	38
Латунь	10	Свинец	43
Манганин (3 % Ni, 12 % Mn, 85 % Cu)	0,02–0,5	Серебро	40
Медь	42,8	Цинк	37
Никель	27		

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII									
I	1	1 H Водород 1,00797																2 He Гелий 4,0026
II	2	3 Li Литий 6,941	4 Be Бериллий 9,0122	5 B Бор 10,811	6 C Углерод 12,01115	7 N Азот 14,0067	8 O Кислород 15,9994	9 F Фтор 18,9984										10 Ne Неон 20,180
III	3	11 Na Натрий 22,9898	12 Mg Магний 24,305	13 Al Алюминий 26,9815	14 Si Кремний 28,086	15 P Фосфор 30,9738	16 S Сера 32,064	17 Cl Хлор 35,453										18 Ar Аргон 39,948
IV	4	19 K Калий 39,0983	20 Ca Кальций 40,08	21 Sc Скандий 44,956	22 Ti Титан 47,87	23 V Ванадий 50,942	24 Cr Хром 51,996	25 Mn Марганец 54,938	26 Fe Железо 55,847	27 Co Кобальт 58,9332	28 Ni Никель 58,69							
	5	29 Cu Медь 63,546	30 Zn Цинк 65,39	31 Ga Галлий 69,72	32 Ge Германий 72,59	33 As Мышьяк 74,9216	34 Se Селен 78,96	35 Br Бром 79,904										36 Kr Криптон 83,80
V	6	37 Rb Рубидий 85,47	38 Sr Стронций 87,62	39 Y Иттрий 88,906	40 Zr Цирконий 91,22	41 Nb Нобий 92,906	42 Mo Молибден 95,94	43 Tc Технеций (98)	44 Ru Рутений 101,07	45 Rh Родий 102,905	46 Pd Палладий 106,4							
	7	47 Ag Серебро 107,868	48 Cd Кадмий 112,40	49 In Индий 114,82	50 Sn Олово 118,69	51 Sb Сурьма 121,75	52 Te Теллур 127,60	53 I Иод 126,9044										54 Xe Ксенон 131,30
VI	8	55 Cs Цезий 132,905	56 Ba Барий 137,34	57 La* Лантан	58 Hf Гафний 178,49	59 Ta Тантал 180,948	60 W Вольфрам 183,85	61 Re Рений 186,2	62 Os Осмий 190,2	63 Ir Иридий 192,2	64 Pt Платина 195,09							
	9	79 Au Золото 196,967	80 Hg Ртуть 200,59	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 208,980	84 Po Полоний (209)	85 At Астат (210)										86 Rn Радон (222)
VII	10	87 Fr Франций (223)	88 Ra Радий (226)	89 Ac** Актиний (227)	90 Rf Ренерфордий (261)	91 Db Дубний (262)	92 Sg Сейборгий (266)	93 Bh Бергий (264)	94 Hs Гассий (265)	95 Mt Мейтнерий (268)	96 Ds Дармштадтий (271)							
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R₂O	RO	R₂O₃	RO₂	R₂O₅	RO₃	R₂O₇	RO₄									
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH₄	RH₃	H₂R	HR										
ЛАНТАНОИДЫ*		Ce 58 Церий 140,12	Pr 59 Прометий 140,907	Nd 60 Неодим 144,24	Pm 61 Прометий (145)	Sm 62 Самарий 150,36	Eu 63 Европий 151,96	Gd 64 Гадолиний 157,25	Tb 65 Тербий 158,904	Dy 66 Диспрозий 162,50	Ho 67 Гольмий 164,930	Er 68 Эрбий 167,26	Tm 69 Туллий 168,934	Yb 70 Иттербий 173,04	Lu 71 Лютеций 174,967			
АКТИНОИДЫ**		Th 90 Торий 232,038	Pa 91 Пасификий 231,04	U 92 Уран 238,03	Np 93 Нептуний (237)	Pu 94 Плутоний (244)	Am 95 Америций (243)	Cm 96 Кюриум (247)	Bk 97 Берклиум (247)	Cf 98 Калифорний (251)	Es 99 Эйнштейний (252)	Fm 100 Фермий (257)	Md 101 Менделеев (258)	No 102 Нобелий (259)	Lr 103 Лоренций (262)			

© 1999-2004 ИИХ АН РБ