

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ОРЛОВСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

# **Методическая разработка**

**интегрированной олимпиады  
по естественнонаучным дисциплинам**

Орел, 2022

## **РАССМОТРЕНО**

На заседании П(Ц)К

Протокол № \_\_4\_\_ от 7.11.21 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Синяева О.Н. \_\_\_\_\_

Методическая разработка предназначена для проведения интегрированной олимпиады по естественнонаучным дисциплинам для студентов I курса специальностей СПО:

31.02.02 Акушерское дело

31.02.03 Лабораторная диагностика

33.02.01 Фармация

34.02.01 Сестринское дело

Методическая разработка включает теоретические и практические задания, соответствующие учебным программам СПО по дисциплинам «Физика», «Астрономия», «Информатика» и «Математика».

### **Составители:**

преподаватели физики и астрономии

Горелова Л.Е., Меркулова О.Е., Фетисова Н.Н.,

преподаватель математики Бурцева Е.Г.,

преподаватели информатики Гольцова И.Б., Синяева О.Н.

## Пояснительная записка

Актуальность интеграции учебных дисциплин продиктована новыми социальными запросами, предъявляемыми к выпускнику образовательного учреждения любого типа. Метапредметные связи играют важную роль в повышении практической и научно-теоретической подготовки студентов, предоставляя возможность применения знания и умения в конкретных ситуациях, как в учебной, так и во внеучебной деятельности.

Олимпиада – это своеобразная форма оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций студентов, которая не только развивает творческие способности обучающихся, но и вырабатывает настойчивость и упорство в преодолении трудностей, развивает навыки самостоятельной работы.

Для повышения мотивации учебной деятельности, а также выявления межпредметных связей и их применения при решении разнообразных задач целесообразно проведение интегрированной олимпиады по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла: «Физика», «Астрономия», «Информатика», «Математика». При этом ведущей дисциплиной, выступающей интегратором, является курс «Информатика».

Олимпиада проводится среди студентов 1 курса, изучающих физику, астрономию, информатику и математику. Проводится в два тура: 1 тур – заочный, проводится в виде онлайн тестирования, 2 тур – очный, проводится в аудитории колледжа среди лучших студентов по результатам 1 тура. Второй тур включает в себя выполнение практических заданий, которые требуют от студентов знания теоретических основ математики, физики, астрономии и информатики, предметной эрудиции, а также умения применять информационные технологии в знакомой, измененной и новой ситуациях с последующим оформлением результатов на компьютере.

Задания разнообразны по темам, уровню сложности и позволяют продемонстрировать практические умения в использовании файлового менеджера, текстового редактора.

# **Интегрированная олимпиада по естественнонаучным дисциплинам**

## **«Физика», «Астрономия», «Информатика», «Математика»**

**Вид занятия:** внеаудиторное занятие

**Форма занятия:** олимпиада

**Продолжительность:** 1 тур – 90 минут, 2 тур – 90 минут

**Цель занятия:** создание условий для формирования творческой разносторонне развитой личности с практико-ориентированным мышлением.

**Задачи занятия:**

1. Показать взаимосвязь дисциплин математического и естественнонаучного цикла.
2. Определить уровень знаний и умений студентов по дисциплинам «Физика», «Астрономия», «Информатика», «Математика».
3. Создать условия для формирования общих компетенций (ОК 2, ОК 3, ОК4, ОК 5, ОК 8, ОК 12).
4. Предоставить возможность самореализации в интеллектуальной соревновательной деятельности.

**Планируемый результат:**

1. Студенты будут готовы к использованию межпредметных связей в решении разноплановых задач в учебной и внеучебной деятельности.
2. Повысится познавательный интерес студентов к дисциплинам «Физика», «Астрономия», «Информатика», «Математика».
3. Студенты получают возможность сопоставить собственные результаты с результатами других участников.
4. Будут выявлены студенты, владеющие информационными технологиями.

**Методическое оснащение олимпиады**

1. Методическая разработка интегрированной олимпиады
2. Комплект заданий для участников олимпиады
3. Сводная таблица результатов

## **Технологическая карта**

**1 тур** – проводится удаленно, в дистанционном формате в виде компьютерного тестирования. Участники олимпиады находятся дома за своими компьютерами.

**2 тур** – проводится в аудитории

1. Организационный этап	10 минут
2. «Теоретик + практик»	25 минут
3. «Творческий поиск»	25 минут
4. «Наука и жизнь»	20 минут
5. Заключительный этап	10 минут

## **Содержание интегрированной олимпиады**

### **Организационный момент**

Преподаватели приветствуют участников олимпиады, представляют членов жюри.

### **Мотивация и целеполагание**

Преподаватели определяют цель и задачи дальнейшей деятельности.

### **Подготовительный этап**

Преподаватели выдают участникам олимпиады комплект заданий, комментируют их, знакомят с критериями оценивания каждого задания.

### **Конкурсный этап**

Студенты выполняют конкурсные задания.

### **Заключительный этап**

Подведение итогов олимпиады и награждение победителей.

Теоретические и практические задания представлены в приложении 1 и приложении 2.

Критерии оценивания заданий 2 тура представлены в приложении 3.

Сводная таблица результатов представлена в приложении 4.

Эталоны выполнения заданий 2 тура представлены в приложении 5.

Интегрированная олимпиада по естественнонаучным дисциплинам	01:30:00 0
Интегрированная олимпиада включает тестовые задания по предметам естественнонаучного цикла: математика, информатика, физика и астрономия.	
<b>Инструкция к тесту</b>	
По каждому предмету будет задано 10 вопросов. Всего 40 вопросов. Максимальное время работы - 2 часа.	
<b>Заполните форму регистрации</b>	
Фамилия Имя Отчество	
Группа	

1

Информатика

Найдите  $x$  из следующего соотношения  $8^x \text{ бит} = 16 \text{ Мбайт}$ .

$x=9$

$x=10$

$x=20$

$x=18$

2

9	Информатика	=A2+2	=B1-B3
=КОРЕНЬ(A1)	7		=СТЕПЕНЬ(B2;C1)
=СТЕПЕНЬ(B1;2)-5	=(A3+7)/9		=СРЗНАЧ(A1:C2)

Найти значение переменной С.

12,5

10

20

15,5

3

Информати  
ка

Дано  $A = 21_{10}$ ,  $B = 23_8$ .

Какое из чисел С, записанных в двоичной системе, отвечает условию  $B < C < A$ ?

10000

10001

11000

10100

4

Информатика

Дано число 17. Определите, в какие системы счисления можно перевести это число, чтобы в младшем разряде стояла цифра "2".

1,3,10

2,5,12

3,5,15

5,15,20

5

Информатика

Файл **tetris.com** находится на диске **C:** в папке **GAMES**, которая является подпапкой папки **DAY**.

Определите полное имя файла **tetris.com**.

C:\tetris.com\GAMES\DAY

C:\ GAMES\tetris.com

C:\DAY\GAMES\tetris.com

C:\GAMES\DAY\tetris.com

6

Информатика

	A	B	C
1	1	5	
2	=A1+1		
3			
4			

Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

При копировании в ячейку **B3** - ячейки **A2**, в ячейке **B3** будет отображена следующая формула...

=B2+2

=B2+1

=B1+1

=A1+1



Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
0	0	0	0
1	1	0	1
1	0	0	1

Какое выражение соответствует F?

неX или неY или неZ

X или Y или Z

X и неY и неZ

X и Y и неZ

	A	B	C	D	E
A		1			
B	1		2	2	7
C		2			3
D		2			4
E		7	3	4	

Между населенными пунктами A,B,C,D,E построены дороги, протяженность которых в км приведена в таблице. Определите длину кратчайшего расстояния между пунктами

A и E. Передвигаться можно только по дорогам, протяженность которых указана в таблице.

A-B-C-E

A-B-D-E

A-B-E

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

символ «?» ( ) вопросительный знак означает ровно один произвольный символ.

символ «\*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

omerta.doc

chimera.dat

chimera.doc

izmeren.doc

mesmer.docx

k-mer-list.do

с

Определите, по какой маске из каталога будет отобрана указанная группа файлов:

omerta.doc

сmera.doc

imeren.doc

kmer-list.do

с

\*mer?.doc

?mer\*.doc

\*?mer\*?.do\*

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д, Е. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите, сколько байт необходимо для хранения 20 паролей.

80 Байт

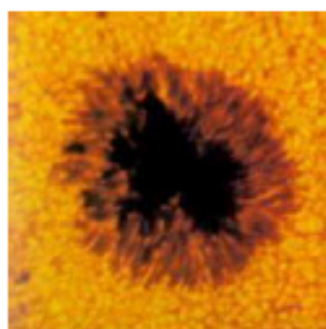
100 Байт

60 Байт



Какой объект изображён на фотографии?

- ☐ туманность
- ☐ эллиптическая галактика
- ☐ шаровое звёздное скопление
- ☐ рассеянное звёздное скопление



Что изображено на фотографии?

- ☐ солнечное пятно
- ☐ гора Олимп
- ☐ тёмное образование в атмосфере Юпитера
- ☐ чёрная дыра



Изображение участка какого созвездия приведено на фотографии?

Кассиопея

Цефей

Малая Медведица

Стрелец

Орион

На Солнце произошла мощная вспышка, за которой последовал выброс массы. Через двое суток на Земле наблюдались мощные полярные сияния. С какой средней скоростью двигалось вещество Солнца? (1 а.е. – 150 млн.км). Рассматривать прямолинейную траекторию движения. Ответ дайте в км/ч.

3125000

315000

31250

15

*Астрономия*

Древнегреческие мореплаватели боялись времени года, когда Арктур заходил вечером, а также времени года, когда Орион был ввиден перед восходом Солнца на западной части небесного свода, считая это время за очень бурное.

Определите, какое время года это было.

конец осени

конец лета

конец зимы

конец весны

16

*Астрономия*

От звезды Веги (звезда 0-ой звёздной величины) в глаз человека за 1 секунду попадает примерно 300 000 квантов света.

Сколько квантов попадает в глаз за 1 секунду от звезды 5-ой звёздной величины?

3000

30 млн

10

1.5 млн

300

17

*Астрономия*

Расстояние до звезды 20 световых лет. Сколько времени будет лететь до неё космический аппарат, движущийся со скоростью 1/100 скорости света?

2000 лет

2 000 000 лет

6000 лет

18

*Астрономия*

Лето начиналось у римлян в то время, когда Плеяды были видны восходящими утром, а зима начиналась, когда Плеяды заходили рно утром.

В каком месяце начиналось а римлян лето и в каком - зима?

лето у римлян начиналось в мае, а зима- в ноябре.

лето у римлян начиналось в июле, а зима- в январе.

лето у римлян начиналось в марте, а зима- в сентябре.

19

*Астрономия*

**Какими видами теплопередачи осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу и далее на Землю?**

излучением, конвекцией

теплопроводностью, излучением

конвекцией, теплопроводностью

20

*Астрономия*

**Какие из перечисленных методов являются прямыми методами определения расстояния в астрономии?**

радиолокация

лазерная локация

«стандартная свеча»

закон Хаббла

годовой параллакс

21

**Каких чисел не бывает?**

простых

натуральных

действительных

естественных

рациональных

22

**Какое самое маленькое значение может принимать периметр неравностороннего треугольника с целыми длинами сторон?**

3

4

9

6

10

23

Найдите значение выражения:

$$\sqrt{2^4 * 3^2 * 5^4}$$

30

300

90000

$$\sqrt{300}$$

24

В первом магазине молоко подешевело на 40%, а во втором – сначала на 20%, а затем еще на 25%. Первоначально цена на молоко в каждом из магазинов была одна и та же. Где молоко стало стоить дешевле?

в первом магазине

во втором магазине

одинаково

25



Какой номер парковки скрывается за машиной?

87

90

78

26

Решите ребус:

$$AX * YX = 2001$$

69\*29

31\*51

45\*49

55\*55



27

Сергей сдает экзамены и получает оценки в баллах. На трех первых экзаменах он набрал в среднем 89 баллов. Сколько баллов он должен получить на следующем экзамене, чтобы в среднем за все экзамены у него было 90?

93

80

55

76

28

На какой угол поворачивается солдат по команде «кругом»?

 $180^0$  $90^0$  $270^0$ 

29

Триптих – композиция из трех картин. Рамка для триптиха из квадратных картин изготовлена из одинаковых планок. Периметр окошка для картины равен 80 см, а периметр всей композиции – 220 см. Чему равна ширина планок, из которых изготовлена рамка?

5

10

7

4

30

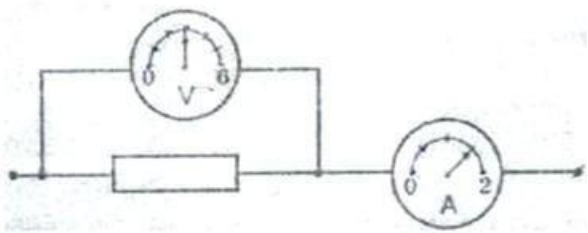
Найдите решение числового ребуса  $a,bb + bb,ab = 60$ ,  
где  $a$  и  $b$  – различные цифры.

4 и 5

2 и 3

6 и 7

3 и 4



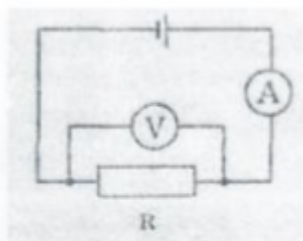
Используя показания приборов, рассчитайте сопротивление проводника.

2 Ом

1,5 Ом

3 Ом

4,5 Ом



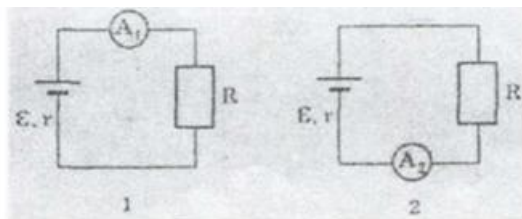
На рисунке приведена схема электрической цепи. ЭДС источника тока равна 6 В, а его внутреннее сопротивление 1 Ом. Сопротивление резистора 9 Ом. Каковы показания амперметра и вольтметра? Электроизмерительные приборы считать идеальными.

$I=0,7\text{ A}$ ;  $U=6\text{ В}$

$I=0,6\text{ A}$ ;  $U=6\text{ В}$

$I=0,6\text{ A}$ ;  $U=5,4\text{ В}$

$I=0,7\text{ A}$ ;  $U=5,4\text{ В}$



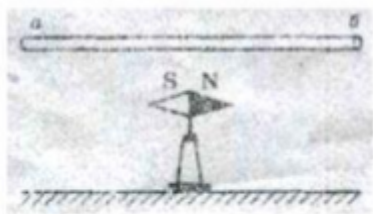
На рисунке приведены схемы электрических цепей. ЭДС и внутренние сопротивления источников тока одинаковы. Сравните показания амперметров.

Показания амперметров одинаковы

Показание первого амперметра больше показания второго амперметра

Показание первого амперметра меньше показания второго амперметра

Показания амперметров равны нулю



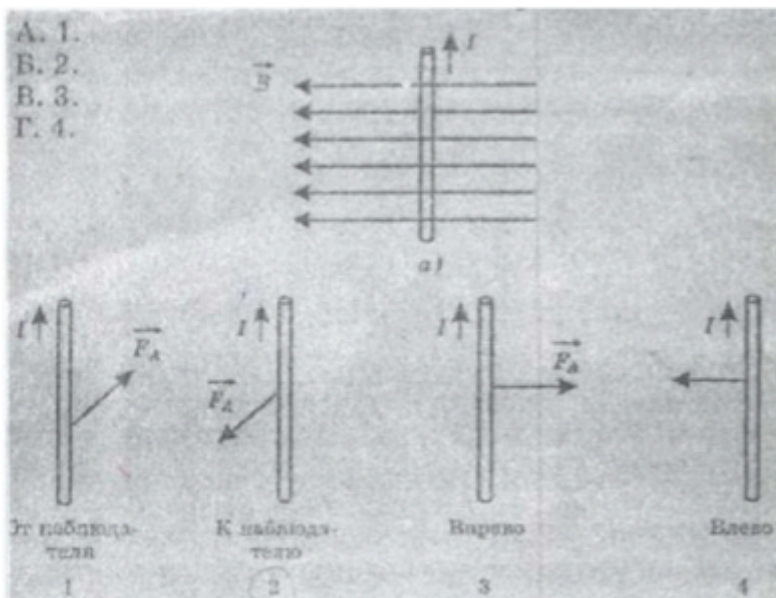
В каком направлении нужно пропустить ток по проводнику  $ab$ , чтобы магнитная стрелка повернулась?

В направлении от  $a$  к  $b$

В направлении от  $b$  к  $a$

Повернется при любом направлении тока

Не знаю



Проводник с током помещен в однородное магнитное поле так, как показано на рисунке а).

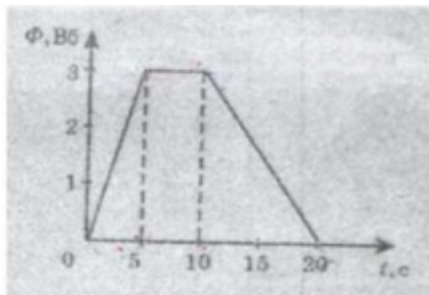
Как направлена сила, действующая на проводник с током, со стороны магнитного поля?

от наблюдателя

к наблюдателю

вправо

влево



Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рисунке. В каком промежутке времени модуль ЭДС индукции имеет максимальное значение?

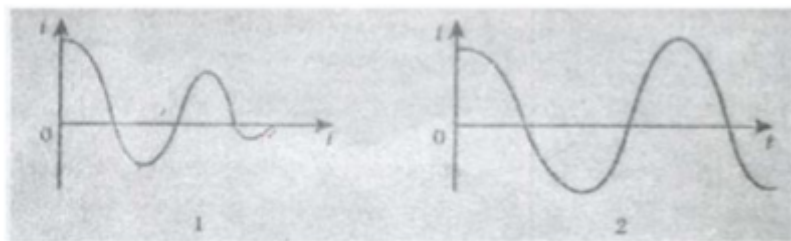
От 0 до 5 с

От 5 до 10 с

От 10 до 20 с

Везде одинаков

37



На рисунке приведены временные «развертки» электрических колебаний. Какие колебания изображены на этих рисунках?

1 – вынужденные колебания, 2 – свободные колебания

1 – свободные колебания, 2 – вынужденные колебания

1 и 2 – свободные колебания

1 и 2 – вынужденные колебания

38

В колебательном контуре индуктивность увеличена в 10 раз. Что нужно сделать, чтобы период колебаний остался прежним?

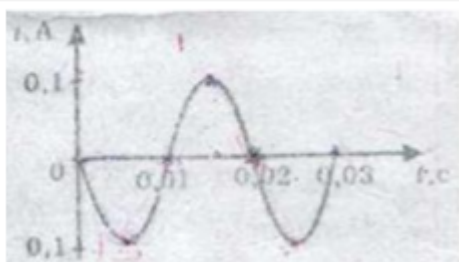
Увеличить емкость в 10 раз

Уменьшить емкость в 10 раз

Увеличить амплитуду колебаний

Уменьшить частоту колебаний

39



На рисунке изображен график зависимости силы тока, проходящего через катушку колебательного контура, от времени. Каков период колебаний тока?

0,01 с

0,02 с

0,03 с

0,2 с

При гармонических колебаниях напряжение в цепи переменного тока изменяется в пределах от +100 В до -100 В. Чему равно действующее значение напряжения?

+100 В

-100 В

200 В

71,4 В

## 2 тур (очный)

1. **«Теоретик + практик».** Выполните задания и оформите результаты в текстовом документе MS WORD:

- 1) С помощью психрометра определите относительную влажность воздуха в помещении. Расчеты выполните на черновике. Данные для выполнения задания и ответ занесите в таблицу:

Данные для выполнения задания	Ответ

- 2) С помощью формулы рассчитайте абсолютную влажность воздуха в помещении. Расчеты выполните на черновике. Результат занесите в таблицу:

Расчетная формула	Ответ

- 3) Найдите массу водяного пара в помещении, если его длина 8,2 м, ширина 5,4 м, а высота 3,8м. Расчеты выполните на черновике. Результат занесите в таблицу:

Расчетная формула	Ответ

2. **«Творческий поиск».** Разработайте в MS WORD инструкцию по устройству и применению психрометра, содержащую следующие данные: изображение прибора, название прибора и его основных элементов, функции этих элементов и алгоритм его применения.

*Требования к оформлению:* альбомная ориентация, применение различных параметров форматирования (разные типы шрифта, начертания, цвета и т.п.), вставка графических объектов.

3. **«Наука и жизнь».** Найдите в сети Интернет информацию о содержании водяного пара в атмосфере планет Солнечной системы. Создайте сравнительную диаграмму этих данных.

Результаты оформите в текстовом документе MS WORD в произвольной форме.

**Критерии оценивания заданий 2 тура**

**Задание 1 «Теоретик + практик»**

**Задание 1 (1):**

1. Правильность измерений – 1 балл
2. Правильность вычислений – 0,5 балла
3. Правильность ответа – 1 балл.

**Задание 1 (2):**

1. Правильность вывода формулы – 1 балл
2. Правильность нахождения значения по таблице – 1 балл
3. Правильность ответа – 1 балл.

**Задание 1 (2):**

1. Правильность вывода формулы – 2 балла
2. Правильность ответа – 1 балл.

**Задание 2 «Творческий поиск»**

1. Правильность составления описания прибора и алгоритма его применения – 1- 2 балла
2. Соответствие готового документа требованиям к оформлению – по 0,5 балла за каждый критерий.

**Задание 3 «Наука и жизнь»**

1. Полнота и достоверность информации - по 0,5 балла за каждую планету
2. Наличие диаграммы – 1 балл
3. Качество оформления – 1-2 балла.



**Сводная таблица результатов  
интегрированной олимпиады по естественнонаучным дисциплинам**

ФИО участника олимпиады	Группа	1 тур Онлайн тестирование	2 тур			Общее количество баллов
			«Теоретик + практик»	«Творческий поиск»	«Наука и жизнь»	
Якушева Виктория	13м/с	8,5	5,5	1,5	0	15,5
Казакова Ольга	13 м/с	8,5	8,5	2,0	0	19,0
Бычкова Ирина	13 м/с	8,25	8,0	1,0	1,0	18,25
Зимин Георгий	11 м/с	7,75	5,0	1,0	2,0	15,75
Шлеина Алина	15 м/с	7,75	8,0	1,5	2,0	19,25
Аврамец Никита	11 м/с	7,5	5,0	2,0	1,0	15,5
Казарян Лида	15мс	7,5	5,5	0	0	13,0
Цуканова Алина	15 мс	7,5	4,5	2,0	0	14,0
Фомушкина Маргарита	17 фарм	7,25	7,0	1,5	0	15,75
Потапова Елизавета	17 фарм	7,25	1,5	1,0	1,0	10,75
Федюшина Виктория	17 фарм	7,25	2,0	2,0	1,5	12,75
Полковникова Варвара	13 м/с	7,25	6,5	2,0	1,5	17,25
Слепченкова Варвара	13 м/с	7,25	0	1,0	0	8,25
Савченко Алина	15 м/с	7,25	4,0	2,0	0	13,25
Калинкина Марина	19 л/т	7,0	1,5	1,0	2,0	11,5
<b>Оценки выставляются по следующим критериям</b>		1 балл – за каждое выполненное задание	<u>Задание 1 (1):</u> 1. Правильность измерений – 1 балл 2. Правильность вычислений – 0,5 балла 3. Правильность ответа – 1 балл. <u>Задание 1 (2):</u> 1. Правильность вывода формулы – 1 балл 2. Правильность нахождения значения по таблице – 1 балл 3. Правильность ответа – 1 балл. <u>Задание 1 (2):</u> 1. Правильность вывода формулы – 2 балла	1. Правильность составления описания прибора и алгоритма его применения – 1-2 балла 2. Соответствие готового документа требованиям к оформлению – по 0,5 балла за каждый критерий.	1. Полнота и достоверность информации - по 0,5 балла за каждую планету 2. Наличие диаграммы – 1 балл 3. Качество оформления – 1-2 балла.	

		2. Правильность ответа – 1 балл.			
--	--	----------------------------------	--	--	--

**Эталоны выполнения заданий 2 тура****Эталон выполнения задания 1 «Теоретик + практик»***Эталон выполнения задания 1 (1)*

Данные для выполнения задания	Ответ
$t_c = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ\text{C}$ $t_b = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ\text{C}$ $\Delta t = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ\text{C}$	$\underline{\hspace{2cm}} \%$

*Эталон выполнения задания 1 (2)*

Расчетная формула	Ответ
$\rho_a = \frac{\beta}{100\%} * \rho_{max}$	$\underline{\hspace{2cm}} \text{кг/м}^3$

*Эталон выполнения задания 1 (3)*

Расчетная формула	Ответ
$m = \rho_a abc$	$\underline{\hspace{2cm}} \text{кг}$

**Эталон выполнения задания 2 «Творческий поиск»**

## Психрометр



- 1 - «Сухой» термометр – показывает температуру воздуха
- 2 - «Влажный» термометр – показывает «точку росы»
- 3 - Психрометрическая таблица

1. Снять показания «сухого» и «влажного» термометров;
2. Определить разность показаний термометров;
3. На пересечении столбцов «температура воздуха» (по вертикали) и  $\Delta t$  (по горизонтали) найти значение относительной влажности воздуха

16

### Эталон выполнения задания 3 «Наука и жизнь»

- Марс: 0,001 – 0,1%
- Венера: 0,01 – 0,1%
- Земля: 0,1 – 1,0%

