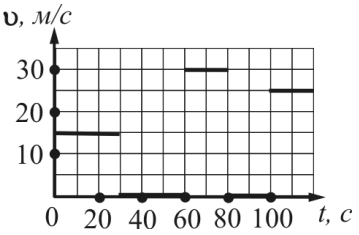
II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 28 грудня 2021 року. 7 клас

Тривалість олімпіади – 4 год

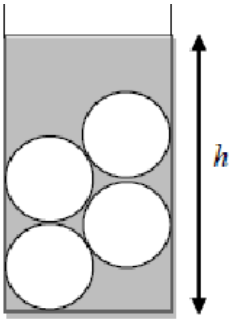
(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. На малюнку зображено графік залежності швидкості руху тіла від часу. Використовуючи графік, визначити скільки було зупинок під час руху. Який шлях пройшло тіло від початку руху до першої зупинки?



2. За 9 год теплохід проходить за течією річки такий самий шлях, як за 11 год проти течії. Визначити швидкість теплохода в стоячій воді, якщо швидкість течії річки 2 км/год.

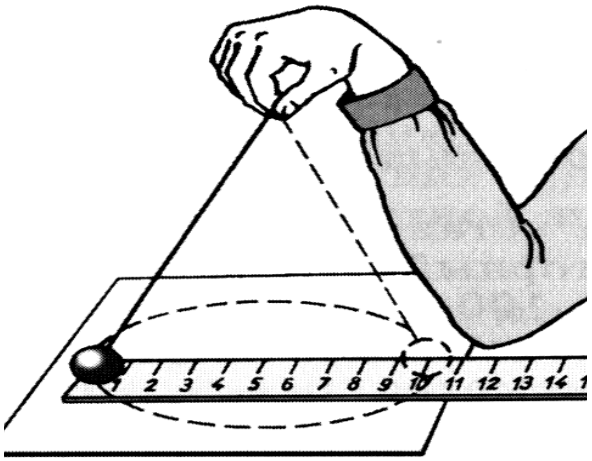
3. Проводячи експеримент, в циліндричну склянку помістили 4 однакові металеві кульки. Потім акуратно за допомогою шприца наливали в склянку рідину і заносили в таблицю значення висоти рівня рідини в склянці в залежності від об'єму налитої рідини. За результатами вимірювань визначити площу перерізу склянки і об'єм однієї кульки.

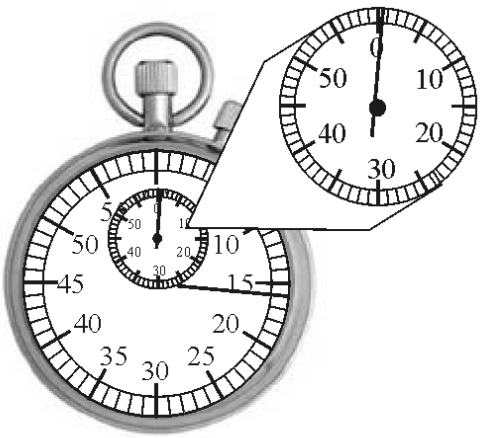


V, см^3	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
h, см	0	1,2	2,7	4,1	5,3	7,0	9,0	10,5	12,0	13,0	14,0	15,0

4. Велосипедист першу половину часу руху між двома пунктами їхав із швидкістю 30 км/год, а другу – із швидкістю 15 км/год. З якою середньою швидкістю велосипедист проїхав другу половину шляху?

5. Виконуючи лабораторну роботу з визначення періоду обертання тіла, учень взяв нитку в руку і надав кульці руху вздовж кола так, як показано на малюнку. За допомогою секундоміра він зафіксував час, за який кулька зробила 20 повних обертів. Визначити період, обертову частоту та швидкість руху кульки.

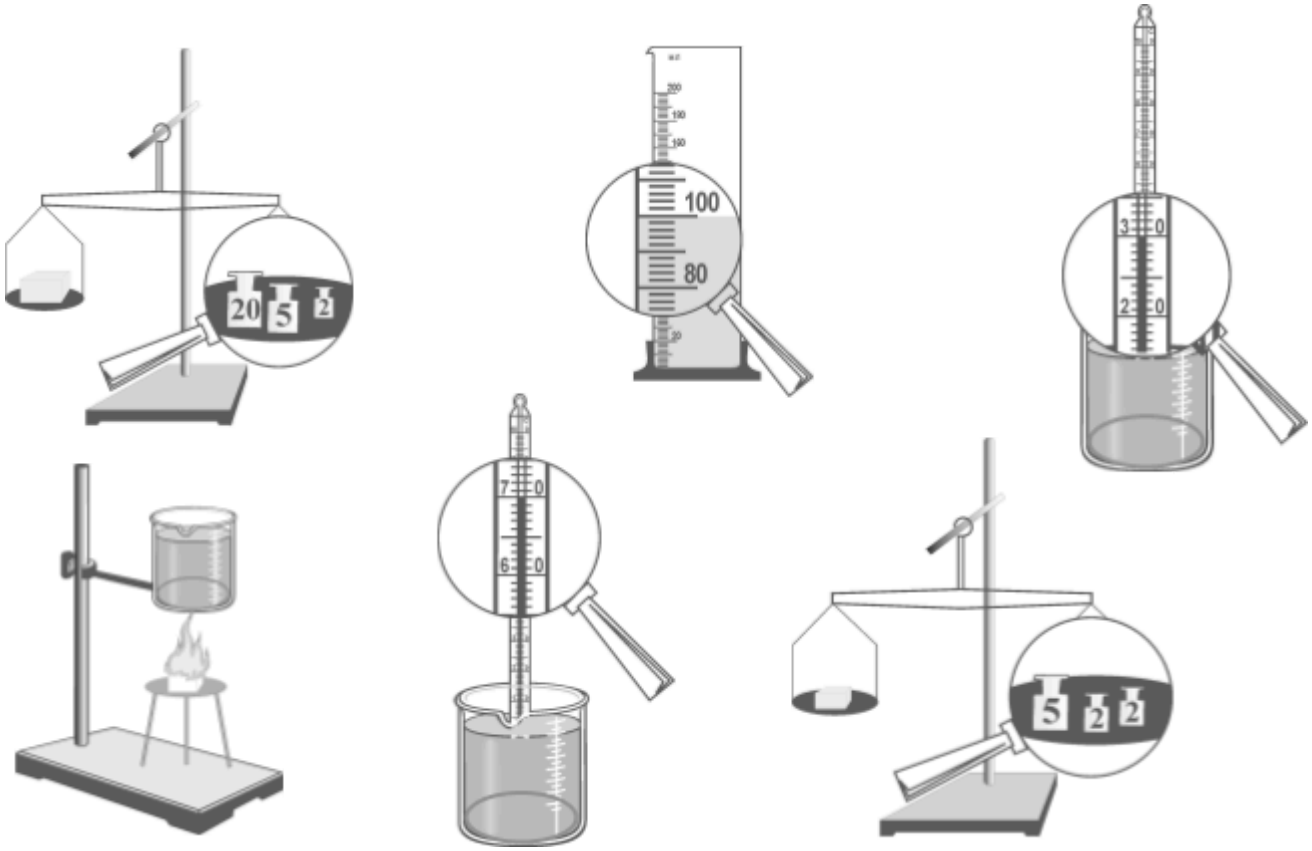




ІІ етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 28 грудня 2021 року. 8 клас
Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

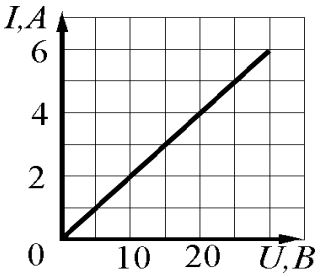
1. У 5 л води вкинули 1 кг льоду за температури плавлення. Визначити початкову температуру води, якщо температура суміші стала 10 ^{0}С. Питома теплоємність води 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0C}$, питома теплота плавлення льоду 332000 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.
2. Людина, прикладаючи певні зусилля, піднімає в повітрі гирю масою 15 кг. Визначити масу каменя, який людина підніме під водою, прикладаючи такі ж зусилля. Густина каменя 2500 кг/м^3. g = 10 Н/кг.
3. Велосипедист першу половину часу руху між двома пунктами їхав із швидкістю 30 км/год, а другу – із швидкістю 15 км/год. З якою середньою швидкістю велосипедист проїхав другу половину шляху?
4. Цеглину кладуть на горизонтальну поверхню почергово трьома різними гранями. В першому випадку вона чинить тиск 4 кПа, в другому – 2 кПа, в третьому – 1 кПа. Визначити масу цеглини. Густина цегли 1600 кг/м^3. g = 10 Н/кг.
5. На малюнку показано етапи виконання учнем лабораторної роботи «Визначення коефіцієнта корисної дії нагрівника». За даними малюнків визначити коефіцієнт корисної дії нагрівника (сухого спирту). (питома теплоємність води 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}}$, питома теплота згоряння сухого спирту $20\cdot10^6$ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$).



ІІ етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 28 грудня 2021 року. 9 клас
Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. При русі в озері катера назустріч хвилям вони 8 разів за 2 с вдаряють об його ніс, при попутному – за цей же час 4. Визначити швидкість поширення хвиль та швидкість катера. Відстань між одним із гребенів і найближчою впадиною 2 м.
2. На малюнку зображено графік залежності сили струму в реостаті від напруги. Який заряд проходить через реостат протягом 20 с за напруги на ньому 15 В? Яка довжина ніхромового дроту, з якого виготовлений реостат, якщо його площа поперечного перерізу 0,55 мм^2? Питомий опір ніхрому 1,1 $\frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$.

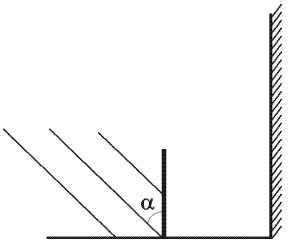


3. Експериментатор поставив на нагрівник потужністю 340 Вт посудину з водою, у якій плаває шматок льоду і опустив у неї термометр. В таблицю він заносив щохвилини значення температури в калориметрі, проте деякі не встиг записати.

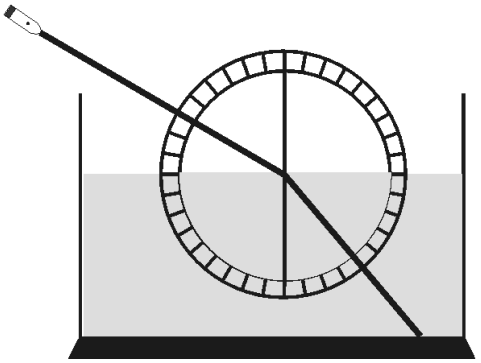
t, хв	0	1	2	3	4	5	6	7
t, ^{0}C	0	0	-	0	-	-	16	22

Нехтуючи теплоємністю калориметра і втратами тепла, визначити початкові маси води і льоду в калориметрі. Питома теплоємність води 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}}$, питома теплота плавлення льоду 340 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$.

4. Сонячні промені падають на горизонтально розміщене плоске дзеркало під кутом α=45^0. На дзеркалі розташований вертикальний непрозорий предмет висотою h. Визначити висоту тіні від предмета на вертикально розміщеному екрані, якщо відстань від предмета до екрана l.



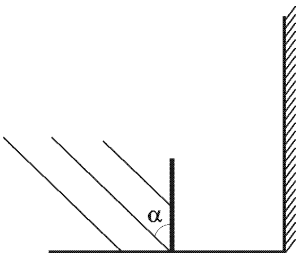
5. У акваріум з рідиною помістили пластиковий круг. На середину круга спрямували промінь від лазерної указки. Визначити за малюнком показник заломлення рідини відносно повітря



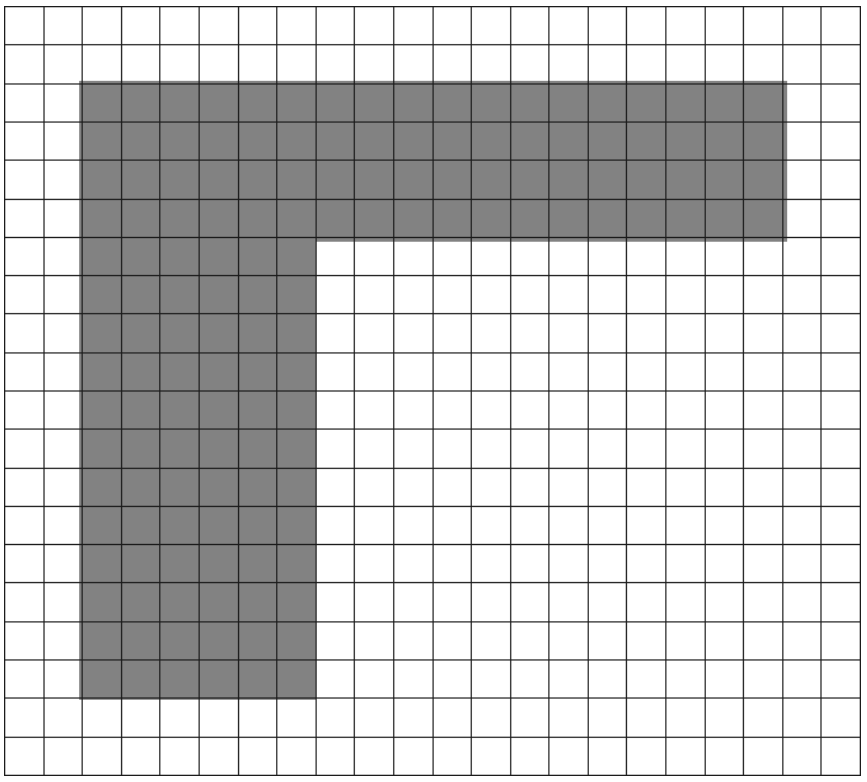
ІІ етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 28 грудня 2021 року. 10 клас
Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. Кулька, підвішена на нитці довжиною 1 м рухається по колу в горизонтальній площині, так, що нитка описує конічну поверхню (конічний маятник), утворюючи кут 45^0 з вертикаллю. Визначити швидкість кульки. $g = 10$ м/с^2.
2. М'яч, кинутий горизонтально з деякої висоти зі швидкістю 4 м/с, впав на відстані 8 м від точки кидання уздовж горизонталі. З якою швидкістю м'яч впав на землю? $g = 10$ м/с^2.
3. Куля масою 10 г рухається горизонтально з швидкістю 500 м/с і застряє в бруску масою 490 г, який закріплений на пружині жорсткістю 5000 Н/м. Визначити час, за який брусок з кулею пройде відстань 5 см. Тертям знехтувати.
4. Сонячні промені падають на горизонтально розміщене плоске дзеркало під кутом $\alpha=45^0$. На дзеркалі розташований вертикальний непрозорий предмет висотою h. Визначити висоту тіні від предмета на вертикально розміщеному екрані, якщо відстань від предмета до екрана l.



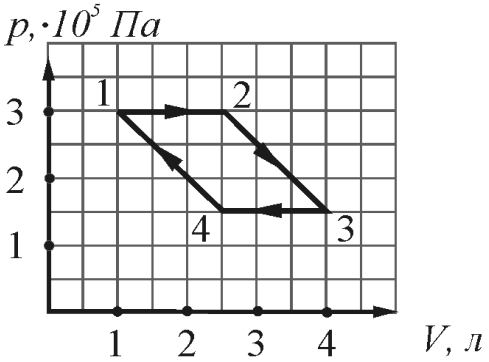
5. Визначити центр мас однорідної пластинки у вигляді букви Г. Фігуру перемалювати в зошит, порахувавши кількість клітинок. Побудову виконати в зошиті і описати процес виконання.



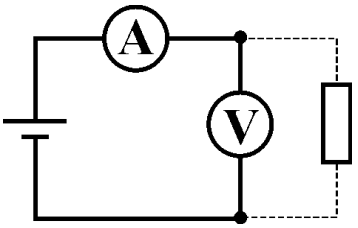
ІІ етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 28 грудня 2021 року. 11 клас
Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. Віддає чи отримує теплоту ідеальний одноатомний газ на ділянці 1-2 (див. малюнок)? Обчислити цю кількість теплоти.



2. Провідник лежить нерухомо на двох горизонтально розміщених стрижнях перпендикулярно до них. Стрижні розміщені на відстані 10 см у вертикальному магнітному полі з індукцією 0,02 Тл. Який струм слід пропустити по провіднику, щоб на шляху 40 см він набув швидкості 0,4 м/с? Маса провідника 5 г. Тертя не враховувати.
3. Куля масою 10 г рухається горизонтально з швидкістю 500 м/с і застряє в бруску масою 490 г, який закріплений на пружині жорсткістю 5000 Н/м. Визначити час, за який брусок з кулею пройде відстань 5 см. Тертям знехтувати.
4. До батареї з електрорушійною силою ε = 9 В і невідомим внутрішнім опором підключено послідовно амперметр і вольтметр. (Опори приладів невідомі). Якщо паралельно до вольтметра під'єднати резистор (опір невідомий), то покази амперметра вдвічі зростають. Якими стануть покази вольтметра, якщо відомо, що вони зменшилися вдвічі?



5. Для визначення індуктивності котушки *L* учень склав коло, як показано на малюнку і, замкнувши ключ, визначив значення сили струму *I*. Під час розмикання кола він зафіксував значення напруги *U* на конденсаторі ємністю *C*. Чому при замкнутому ключі покази вольтметра дорівнюють нулю, а під час розмикання вольтметр фіксує значення напруги відмінне від нуля? Використовуючи результати експерименту, відображені на шкалах приладів, визначити значення індуктивності котушки.

