

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ
АДМІНІСТРАЦІЇ

ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ

ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ

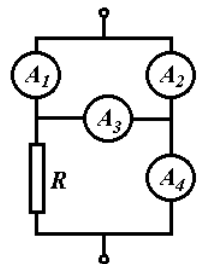
2018 рік

9 клас

1. У герметично закритій посудині у воді плаває шматок льоду масою $M = 0,1$ кг, у який вмержла свинцева дробинка масою $m = 5$ г. Яку кількість теплоти треба витратити, щоб дробинка почала тонути? Густина свинцю $\rho_{\text{св}} = 11300$ кг/м³, густина льоду $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, питома теплота плавлення льоду $\lambda = 330$ кДж/кг. Температура води у посудині 0°C .

В герметически закрытом сосуде в воде плавает кусок льда массой $M = 0,1$ кг, в который вмержла свинцовая дробинка массой $m = 5$ г. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы дробинка начала тонуть? Плотность свинца $\rho_{\text{св}} = 11300$ кг/м³, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Температура воды в сосуде 0°C .

2. Чотири однакових амперметри і резистор включені так, як показано на малюнку. Амперметр A_1 показує струм $I_1 = 2$ А, амперметр A_2 – струм $I_2 = 3$ А. Які струми протікають через амперметри A_3 , A_4 і резистор R ? Знайти відношення r/R внутрішнього опору амперметра r до опору резистора R .



Четыре одинаковых амперметра и резистор включены так, как показано на рисунке. Амперметр A_1 показывает ток $I_1 = 2$ А, амперметр A_2 – ток $I_2 = 3$ А. Какие токи протекают через амперметры A_3 , A_4 и резистор R ? Найти отношение r/R внутреннего сопротивления амперметра r к сопротивлению резистора R .

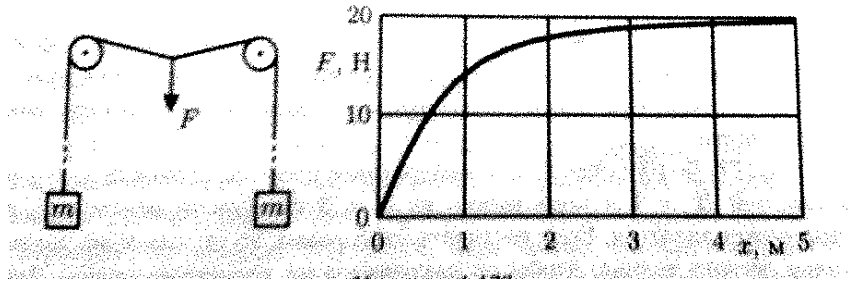
3. В океані на відстані $L = 3$ км один від одного знаходяться два корабля. Глибина під ними $H = 1$ км. На одному з кораблів зроблений постріл з гармати. Через який час після пострілу гідроакустик другого корабля зафіксує приход першого, другого і третього звукових сигналів? Швидкість звуку у воді $v_1 = 1,5$ км/с. Дно океану рівне та складається із скелястих порід, у яких швидкість поширення звуку $v_2 = 4,5$ км/с. Швидкість звуку у повітрі під час пострілу $v_3 = 333$ м/с. Хвилі на поверхні океану відсутні.

В океане на расстоянии $L = 3$ км друг от друга находятся два корабля. Глубина под ними $H = 1$ км. После выстрела гидроакустик второго корабля зафиксирует приход первого, второго и третьего звуковых сигналов? Скорость звука в воде $v_1 = 1,5$ км/с. Дно океана ровное и состоит из скальных пород, в которых скорость распространения звука $v_2 = 4,5$ км/с. Скорость звука в воздухе во время стрельбы $v_3 = 333$ м/с. Волнение на поверхности океана отсутствует.

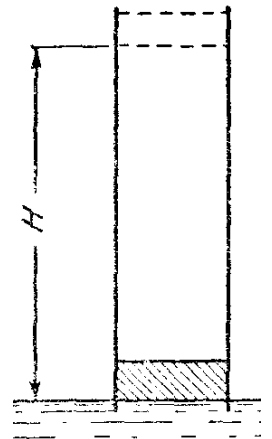
4. Через два нерухомих блоки, які знаходяться на одній висоті, перекинута довга легка нитка, до кінців якої прикріплені два тягарця однакової маси (див. мал.). Нитку починають повільно відтягувати униз за точку, що знаходиться посередині між блоками.

Графік залежності сили F , яку прикладають до нитки, від зміщення x цієї точки приведений на малюнку. Знайдіть приблизно масу m кожного з тягарців. Тертя відсутнє.

Через два неподвижних блока, находящихся на одной высоте, перекинута длинная легкая нить, к концам которой прикреплены два груза одинаковой массы (см. рис.). Нить начинают медленно оттягивать вниз за точку, находящуюся посередине между блоками. График зависимости силы F , прикладываемой к нити, от смещения x этой точки приведен на рисунке. Найдите приблизительно массу m каждого из грузов. Трения нет.



5. У водоёме вертикально закреплена труба с поршнем так, что її нижній кінець занурений у воду. Поршень у трубі, який лежав спочатку на поверхні води, повільно піднімають на висоту $H = 15$ м (див. мал.). Яку роботу прийшлося для цього виконати, якщо площа поршня $S = 1$ дм², а атмосферний тиск $p = 1 \cdot 10^5$ Па? Маса поршня мала.



В водоёме вертикально укреплена труба с поршнем таким образом, что её нижний конец погружён в воду. Поршень в трубе, лежавший вначале на поверхности воды, медленно поднимают на высоту $H = 15$ м (см. рис.). Какую работу пришлось для этого выполнить, если площадь поршня $S = 1$ дм², а атмосферное давление $p = 1 \cdot 10^5$ Па? Масса поршня мала.