

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ
АДМІНІСТРАЦІЇ

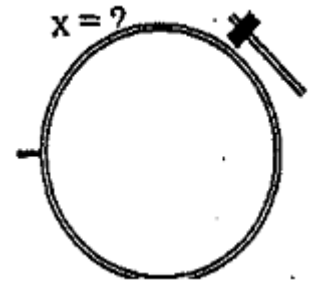
ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ

ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ

2016 рік

10 клас

1. До кільця довжиною $L = 100$ см прикріплений датчик, який реєструє приход звукових імпульсів по матеріалу кільця. Після удару по кільцю датчик зареєстрував низку імпульсів: спочатку два імпульси майже рівної інтенсивності з інтервалом часу $\tau = 0,1$ мс, а потім через час $T = 0,9$ мс послаблений третій імпульс, а через час τ майже такий самий четвертий імпульс ... і т.д. Поясніть, чому так відбувається та знайдіть, на якій відстані уздовж кільця від датчика здійснений удар.



К кольцу длины $L = 100$ см прикреплен датчик, регистрирующий приход звуковых импульсов по материалу кольца. После удара по кольцу датчик зарегистрировал череду импульсов: сначала два импульса почти равной интенсивности с интервалом времени $\tau = 0,1$ мс, затем через время $T = 0,9$ мс ослабленный третий импульс, а спустя время τ почти такой же четвертый импульс ... и т. д. Объясните, почему так происходит и найдите, на каком расстоянии вдоль кольца от датчика произведен удар.

2. Поливаючи грядки з шланга, садівник напрямляє тонкий струмінь води під кутом α до горизонту. Вважаючи, що у повітрі струмінь не розпадається на краплі, знайдіть його діаметр у верхній точці траєкторії, якщо внутрішній діаметр шланга дорівнює d_0 . Опором повітря знехтувати, діаметр шланга вважати малим порівняно із дальністю польоту струменя.

Поливая грядки из шланга, садовник направляет тонкую струю воды под углом α к горизонту. Считая, что в воздухе струя не распадается на капли, определите ее диаметр в верхней точке траектории, если внутренний диаметр шланга равен d_0 . Сопротивлением воздуха пренебречь, диаметр шланга считать малым по сравнению с дальностью полета струи.

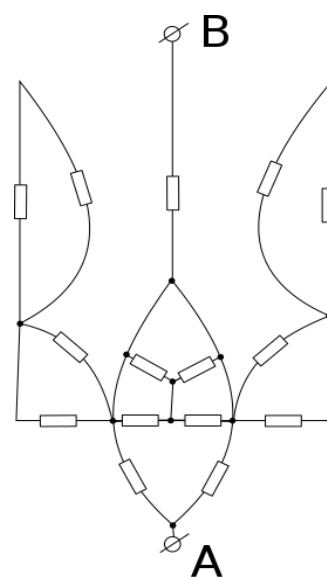
3. Якось увечері школярі вирішили приготувати чай, для чого опустили кип'ятильник потужністю 300 Вт у трилітрову банку та закрили її кришкою. Через досить довгий час вони з подивом помітили, що вода не закипає, а її температура становить 80°C в не змінюється. Чи зможуть вони цим самим кип'ятильником закип'ятити воду у двохлітрові банці? У літровій? Якщо ні, то укажіть, до якої

максимальної температури нагріється вода, якщо так, то оцініть час, за який вона закипить. Вважайте, що всі банки геометрично подібні ті заповнюються водою повністю, початкова температура води 20°C і співпадає з температурою повітря в кімнаті. Питома теплоємність води $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, теплоємністю порожньої банки знехтувати.

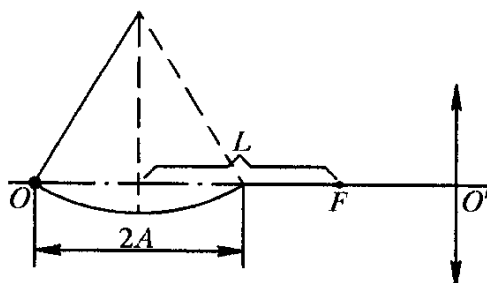
Однажды вечером школьники решили приготовить чай, для чего опустили кипятильник мощностью 300 Вт в трехлитровую банку с водой и закрыли ее крышкой. Через достаточно длинное время они с удивлением заметили, что вода не закипает, а ее температура равна 80°C и не изменяется. Смогут ли они этим же кипятильником вскипятить воду в двухлитровой банке? В литровой? Если нет, то укажите, до какой максимальной температуры нагреется вода, если да, то оцените за какое время она закипит. Считайте, что все банки геометрически подобны и заполняются водой полностью, начальная температура воды равна 20°C и совпадает с температурой воздуха в комнате. Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, теплоемкостью пустой банки пренебречь.

4. Знайдіть опір між точками **A** та **B**, якщо опір кожного резистора 20 Ом .

Найдите сопротивление между точками **A** и **B**, если сопротивление каждого резистора 20 Ом .



5. Маятник коливається у площині малюнка з амплітудою $A = 1 \text{ см}$. Положення рівноваги нитки маятника знаходиться на відстані $L = \sqrt{5} \text{ см}$ від переднього фокусу тонкої збиральної лінзи. Відстань між зображеннями маятника, які лежать на головній оптичній осі лінзи, дорівнює $\Delta = 2 \text{ см}$. Знайдіть фокусну відстань лінзи.



Маятник колеблється в площині рисунка с амплитудой $A = 1 \text{ см}$. Равновесное положение нити маятника находится на расстоянии $L = \sqrt{5} \text{ см}$ от переднего фокуса тонкой собирающей линзы. Расстояние между изображениями маятника, лежащими на главной оптической оси линзы, равно $\Delta = 2 \text{ см}$. Найдите фокусное расстояние линзы.