

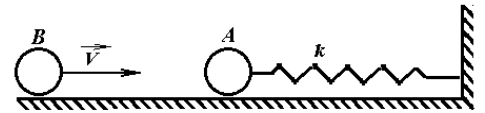
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**  
**ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ**  
**ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ**

2018 рік

11 клас

1. На гладкій горизонтальній поверхні розміщена куля А масою  $m_A = m$ , з'єднана пружиною жорсткістю  $k$  з нерухомою вертикальною стінкою. У початковий момент часу пружина не деформована. Куля В масою  $m_B = m/2$  рухається із швидкістю  $v$ . Здійснюється центральний абсолютно пружний удар куль. Знайдіть закони руху куль А і В після удару.

На гладкой горизонтальной поверхности расположен шар А массой  $m_A = m$ , соединенный пружиной жесткости  $k$  с неподвижной вертикальной стенкой. В начальный момент времени пружина не деформирована. Шар В массой  $m_B = m/2$  движется со скоростью  $v$ . Происходит центральный абсолютно упругий удар шаров. Определите законы движения шаров А и В после соударения.



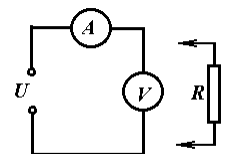
2. Внаслідок під'єднання до зарядженого до напруги  $U_0$  конденсатора ємності  $C_0$  незарядженого конденсатора напруга на ньому змінилася у  $n = 3$  рази. Визначте, яка кількість теплоти  $Q$  при цьому виділилася. З'єднувальні провідники неідеальні.

При подключении к заряженному до напряжения  $U_0$  конденсатору емкости  $C_0$  незарядженого конденсатора напряжение на нем изменилось в  $n = 3$  раза. Определите, какое количество тепла  $Q$  при этом выделилось. Соединительные провода неидеальные.

3. Розташована горизонтально циліндрична посудина, заповнена ідеальним газом, розділена поршнем, який може рухатися без тертя. У рівновазі поршень знаходиться посередині циліндра. При малих зміщеннях від положення рівноваги поршень здійснює коливання. Знайти залежність частоти цих коливань від температури, вважаючи процес ізотермічним.

Расположенный горизонтально цилиндрический сосуд, заполненный идеальным газом, разделен поршнем, который может двигаться без трения. В равновесии поршень находится посередине цилиндра. При малых смещениях из положения равновесия поршень совершает колебания. Найти зависимость частоты этих колебаний от температуры, считая процесс изотермическим.

4. До клем наведеного на схемі кола прикладена напруга  $U = 9$  В. Якщо до вольтметра підключити паралельно резистор  $R$ , то покази вальтметра зменшаться у  $n = 2$  рази, а покази амперметра збільшаться у  $n = 2$  рази. Яку напругу показував вольтметр до і після підключення резистора?



К клеммам приведенной на схеме цепи приложено напряжение  $U = 9$  В. Если к вольтметру подключить параллельно резистор  $R$ , то показания вольтметра уменьшатся в  $n = 2$  раза, а показания амперметра увеличатся в  $n = 2$  раза. Какое напряжение показывал вольтметр до и после подключения резистора?

5. Тонкому дротяному кільцю радіуса  $R$  надали заряд  $Q$ . У центрі кільця закріплено частинку масою  $m$  і зарядом  $q$ . При звільненні частинки вона рухається, віддаляючись від нерухомого кільця. Яку максимальну швидкість  $v$  може набути частинка?

Тонкому проволочному кольцу радиуса  $R$  сообщили заряд  $Q$ . В центре кольца закреплена частица массой  $m$  и зарядом  $q$ . При освобождении частицы она движется, отдаляясь от неподвижного кольца. Какою максимальной скоростью  $v$  может приобрести частица?