

**ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ  
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
КЗВО «ОДЕСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ ООР»**

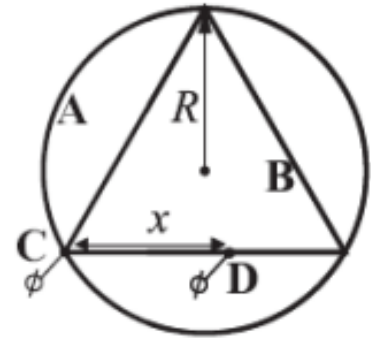
**Завдання**

**III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**2018 – 2019 навчальний рік**

**10 клас**

1. Конструкція, яка показана на малюнку, зроблена з однорідного дроту і складається з кільця  $A$  радіуса  $R$  та рівностороннього трикутника  $B$ . До точок  $C$  і  $D$  підключили напругу. На якій відстані  $x$  від точки  $C$  має знаходитися точка  $D$ , щоб загальний опір схеми був максимальним?

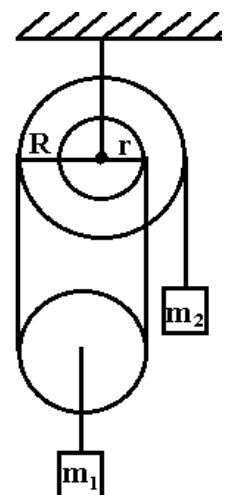


Конструкція, показанная на рисунке, сделана из однородной проволоки и состоит из кольца  $A$  радиуса  $R$  и равностороннего треугольника  $B$ . К точкам  $C$  и  $D$  подключили напряжение. На каком расстоянии  $x$  от точки  $C$  должна находиться точка  $D$ , чтобы общее сопротивление схемы было максимальным?

2. У скільки збільшиться вага гімнаста-циркача, який падає на легку пружну сітку з висоти  $H$ , якщо під його власною вагою прогин такої сітки становить 25% від висоти?

Во сколько возрастает вес гимнаста-циркача, который падает на легкую упругую сетку с высоты  $H$ , если под его собственным весом прогиб такой сетки составляет 25% от высоты?

3. Знайдіть прискорення вантажу масою  $m_1$  у системі, яка зображена на малюнку. Блоки невагомi, нитка невагома, нерозтяжна і не проковзує по верхньому двоступінчатому блоку з радіусами  $r$  і  $R$ . Один кінець нитки закріплений на цьому блоці, до другого прикріплений вантаж масою  $m_2$ . Ділянки нитки, які не лежать на блоках, вертикальні, тертя в осях блоків та об повітря відсутнє. Прискорення вільного падіння дорівнює  $g$ .

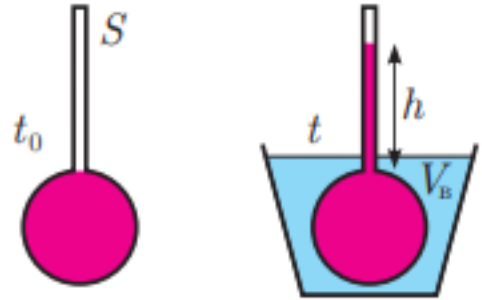


Найдите ускорение груза массой  $m_1$  в системе, изображенной на рисунке. Блоки невесома, нить невесома, нерастяжима и не проскальзывает по верхнему двухступенчатому блоку с радиусами  $r$  и  $R$ . Один конец нити закреплён на этом блоке, к другому прикреплен груз массой  $m_2$ . Участки нити, не лежащие на блоках, вертикальны, трение в осях блоков и о воздух отсутствует. Ускорение свободного падения равно  $g$ .

4. Експериметатор зібрав демонстраційний термометр. Для цього він взяв скляну колбу, до якої вставлена тонка трубка з площею перерізу  $S = 25 \text{ мм}^2$ . Колбу

експериментатор заповнив по самий верх підфарбованим спиртом, який має температуру  $t_0$ . Після занурення у банку, в якій знаходився  $V_0 = 1$  л теплої води, стовпчик спирту у трубці піднявся на  $h = 10$  см, а термометр показав температуру  $t_1 = 40^\circ\text{C}$ . Визначте температуру води у банці до занурення до неї термометра. Теплоємністю скла, банки, а також втратами тепла в оточуюче середовище можна знехтувати. Питома теплоємність води  $c_w = 4200$  Дж/(кг·°C), спирта  $c_s = 2400$  Дж/(кг·°C), густина води  $\rho_w = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, густина спирту при температурі  $t_0$  –  $\rho_s = 790$  кг/м<sup>3</sup>.

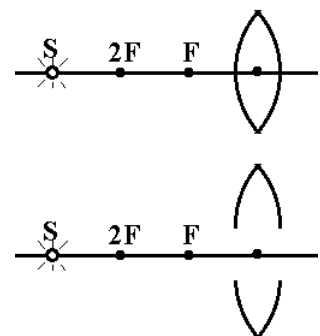
Вказівка: у діапазоні температур, які розглядаються, можна вважати, що із зростанням температури  $t$  об'єм спирту  $V$  збільшується за лінійним законом  $V = V_0(1 + \beta(t - t_0))$ , де  $V_0$  – об'єм спирту при температурі  $t_0$ ,  $\beta = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  – температурний коефіцієнт об'ємного розширення спирту.



Експериментатор собрал демонстрационный термометр. Для этого он взял стеклянную колбу с вставленной в неё тонкой трубкой, площадь поперечного сечения которой  $S = 25$  мм<sup>2</sup>. Колбу экспериментатор заполнил до самого верха подкрашенным спиртом, имеющим комнатную температуру  $t_0$ . После погружения в банку, в которой находился  $V_0 = 1$  л тёплой воды, столбик спирта в трубке поднялся на  $h = 10$  см, а термометр показал температуру  $t_1 = 40^\circ\text{C}$ . Определите температуру воды в банке до погружения в неё термометра. Теплоёмкостью стекла, банки, а также потерями тепла в окружающую среду можно пренебречь. Удельная теплоёмкость воды  $c_w = 4200$  Дж/(кг·°C), спирта  $c_s = 2400$  Дж/(кг·°C), плотность воды  $\rho_w = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность спирта при температуре  $t_0$  –  $\rho_s = 790$  кг/м<sup>3</sup>.

Указание: в рассматриваемом диапазоне температур можно считать, что с ростом температуры  $t$  объём спирта  $V$  увеличивается по линейному закону  $V = V_0(1 + \beta(t - t_0))$ , где  $V_0$  – объём спирта при температуре  $t_0$ ,  $\beta = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  – температурный коэффициент объёмного расширения спирта.

5. На головній оптичній осі збиральної лінзи на відстані  $d > 2F$  (де  $F$  – фокусна відстань лінзи) знаходиться точка  $S$ , що світиться. Лінзу розрізали на дві половинки та розсунули на деяку відстань, як показано на малюнку. Як буде виглядати зображення точки  $S$ ?



На главной оптической оси собирающей линзы находится светящаяся точка  $S$  на расстоянии  $d > 2F$  (где  $F$  – фокусное расстояние линзы). Линзу разрезали на две половинки и раздвинули их на некоторое расстояние, как показано на рисунке. Как будет выглядеть изображение светящейся точки  $S$ ?