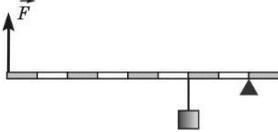


9 клас, I тур Відповіді

1. 1,4 км/год
2. 8 м/с
3. 3,3
4. Через 3 хв 45 с
5. Д
6. β або χ
7. 300 мм рт. ст.



- 8.
9. 80 %
10. 80 мН
11. 52 °С
12. 3,00 г
13. У 9 разів
14. 2 Ом
15. 1,5
16. 2
17. 50 Ом
18. Не змінився
19. 18 см
20. 5

Короткі розв'язки

1. Загальна довжина шляху 350 м, загальний час руху $\frac{1}{4}$ години. Середня швидкість руху $0,35 \text{ км}/0,25 \text{ год} = 1,4 \text{ км/год}$.
2. Позначимо довжину шляху l , швидкості $v_1 = 5 \text{ м/с}$, $v_2 = 10 \text{ м/с}$. Загальний час руху $t = \frac{l}{4v_1} + \frac{3l}{4v_2} = \frac{l(v_2+3v_1)}{4v_1v_2}$, середня швидкість становить $v_{\text{сер}} = \frac{4v_1v_2}{v_2+3v_1} = 8 \text{ м/с}$.
3. Траєкторія комахи — три чверті кола. Довжина шляху $\frac{3}{4} \cdot 2\pi R$, модуль переміщення $R\sqrt{2}$. Шукане відношення $3\pi/2\sqrt{2} \approx 3,33$.
4. Хвилинна стрілка здійснює оберт за 15 хв, секундна — за 3 хв. Отже, щохвилини вони проходять відповідно $1/15$ і $1/3$ оберту. Секундна стрілка щохвилини здійснює «додатково» $1/3 - 1/15 = 4/15$ оберту. Тому вона робить повний «додатковий» оберт за $15/4$ хв, тобто за 3 хв 45 с.

5. Вісь колеса перемістилася на 16,5 клітинок, тобто на $\frac{3}{4}$ довжини відповідного кола. Отже, колесо зробило $\frac{3}{4}$ від повного оберту (обертаючись за годинниковою стрілкою). Точка M перемістилася в положення D .
6. Початковий і кінцевий рівні води відповідають об'ємам (13 ± 1) мл і (37 ± 1) мл. Отже, об'єм зануреного тіла (24 ± 2) см³, а густина тіла належить інтервалу від 120/26 до 120/22 г/см³ (тобто від 4600 до 5450 кг/м³).
7. Очевидно кожна вертикальна «поділка» на рисунку відповідає висоті стовпчика ртуті, тиск якого 750 мм рт. ст. Тиск на рівні поверхні ртуті в трубці практично дорівнює нулю. Отже, тиск у точці A дорівнює 300 мм рт. ст.
8. У випадках Б, Г виграш у силі взагалі відсутній. У випадку А він дорівнює $7/2 = 3,5$, у випадку — 2, у випадку Д виграш у силі $8/2 = 4$, тобто у випадку Д виграш у силі найбільший.
9. Якщо вантаж піднімають на висоту h , то металеве кільце — на висоту $3h/8$. При цьому корисна робота Mgh , а додаткова робота з підняття кільця $3mgh/8$. Отже, ККД механізму $\eta = \frac{M}{M+3m/8} = 0,8$, або 80 %.
10. Тіло плаває, коли сила Архімеда дорівнює силі тяжіння (0,08 Н).
11. Перша кулька остигла на 60 °С, нагрівши воду на 15 °С. Отже, теплоємність води більша в 4 рази. Якщо ж перенести разом три кульки, то відношення теплоємностей буде 4 : 3. Тоді з рівняння теплового балансу випливає, що кінцева температура $t = (3t_{\text{кул}} + 4t_{\text{вод}})/7 \approx 52$ °С.
12. Рівняння теплового балансу має вигляд $Lm_{\text{пар}} = m_{\text{л}}(\lambda + c_{\text{вод}}\Delta t_{\text{вод}})$, звідки $m_{\text{л}} = 3$ г.
13. Загальний опір кола змінюється від 30 до 90 Ом, тобто втричі. У стільки ж разів змінюється сила струму в колі. Оскільки потужність пропорційна I^2 , вона змінюється в 9 разів.
14. Кожен відрізок провідника має опір 8 Ом. Опір чотирьох таких відрізків, з'єднаних паралельно, дорівнює 8 Ом/4, тобто 2 Ом.
15. Оскільки опір провідника пропорційний відношенню ρ/S , відношення опорів провідників $R_{AB} : R_{BC} : R_{AC} = 1 : 2 : 3$. Провідники AB і BC з'єднані послідовно, їх загальний опір $3R_{AB}$. Третій провідник має такий самий опір, він приєднаний до ділянки з перших двох провідників паралельно. Отже, загальний опір кола $3R_{AB}/2$.
16. Сила струму в резисторах 3, 4, 5 напевно менша від сили струму в резисторі 2. Отже, залишається порівняти тільки I_1 з I_2 . Якщо опір кожного резистора r , то опір «вертикальної» ділянки кола з резистором 1 становить $2r$, а $R_{2-3-4-5} = 5r/3$. Оскільки $R_{2-3-4-5} < 2r$, найбільшою є сила струму в резисторі 2.

17. Якщо опір кожного резистора r , то опір усієї ділянки кола $R = 0,6r$.
Отже, $r = 5R/3 = 50$ Ом.
18. Розмір зображення в плоскому дзеркалі завжди дорівнює розміру самого предмета.
19. Як відомо, лінійне збільшення зображення в лінзі $\Gamma = \frac{f}{a}$ (ми застосовуємо стандартні позначення). У даному випадку $\Gamma = 1,5$. Оскільки сума f і d дорівнює $0,75$ м, отримуємо $d = 0,3$ м і $f = 0,45$ м. З формули тонкої лінзи тоді випливає, що фокусна відстань лінзи $0,18$ м.
20. У ядрі ${}^7_3\text{Li}^+$ три протони, а в електронній оболонці тільки 2 електрони. Отже, кількість заряджених частинок дорівнює 5.