

7 клас

4. 300 м

5. 13,5 км/год

6. Визначаємо за розмірами кадру масштаб після чого довжину ланцюжка атомів, або просто порівнюємо довжину ланцюжка зі стороною кадру.

8 клас

1.

2. Вважатимемо, що потужність від нагрівача зменшилась утричі. Тоді

$$\tau_2 = \frac{3}{2} \frac{r}{c\Delta t} \tau_1 \approx 205 \text{ хв}$$

3. Час, за який круг віднесло на 1 км, удвічі більший за 15 хвилин. Отже, швидкість течії 2 км/год.

$$4. \tau_2 = \frac{F L \rho_{Al}}{g l \rho_g} = 72 \text{ Г}$$

5. Сила тертя спрямована проти напрямку сили лебедя і дорівнює 20 Н. Слід скористатися тим, що у прямокутному трикутнику катет навпроти кута 30° дорівнює половині гіпотенузи (або рівністю сторін у трикутнику з однаковими кутами по 60°).

9 клас

1. У загальному випадку молекули спробують розвернутися одна до одної протилежними зарядами, розженяться, повертаючись, «проскочать» положення рівноваги, внаслідок чого виникнуть коливання. Зорієнтовані протилежними знаками молекули притягатимуться.

2. 22,5 А. Найбільша сила струму буде, якщо амперметри з'єднати паралельно.

3. $\approx 4^\circ\text{C}$. Вважаємо, о вода з відра не виливається. Внаслідок закону збереження енергії можна відразу розглядати тепловий баланс між 5 літрами води і 3 кг мокрого снігу. Початкова температура мокрого снігу 0°C .

4. Графік наче супроводжує диск планети, «спускаючись униз» на краю зоряного диску і обриваючись прямо під планетою. Ймовірно, він відповідає залежності світлового потоку зорі, що падає на детектор апаратури, від часу (рисунок лише ілюстрація, оскільки диски за умовою розрізнити не можна). Потік енергії зорі при такому проходженні планети періодично зменшується, це реєструють на Землі. Диск планети перекриває частину площі зоряного диску. На таку ж частину зменшується світловий потік. Якщо придивитися до горизонтальних відміток, діаметр зорі становить 5 великих відрізків, або 30 малих, а діаметр планети 4 малих відрізків. Діаметри відносяться, як $15/2$, а площі, як $(15/2)^2$. Отже 4 вертикальні «умовні одиниці» відповідають приблизно $4/225$ від загального потоку незатемненої зорі. Тоді загальна величина світлового потоку від зорі дорівнюватиме 225 «умовних одиниць».

5. Стержень почне обертатися, коли сила натягу нитки T зрушить з місця верхній брусок ($T > F_{\text{терт}} = \mu mg$). З умови рівноваги важеля відносно точки А, знаходимо $mg(l-x) > \mu mgl$, звідки $x < (1-\mu)l = 21\text{см}$.

10 клас

1. $a = \frac{2l}{t^2} \approx 7,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Для відповіді на друге питання, пов'язане зі зменшенням прискорення, слід проаналізувати зв'язок потужності і сили.
2. Користуємось законом збереження енергії і знаходимо 16 см. Потім із умови рівноваги знаходимо 8 см.
3. $R_{\text{max}} = 28,5 \text{ Ом}$. $R_{\text{min}} = 17 \text{ Ом}$ знаходимо, розглянувши загальний випадок і виділивши у виразі для опору повний квадрат.
4. $\approx -23^\circ\text{C}$. Слід врахувати, що частина води виліється.
5. 120 м. Збільшити у $2/\sqrt{3}$ раз. Можна.

11 клас

1. Парабола і дуга кривої, близької до синусоїди, якщо вважати, що хлопчик відштовхується від підлоги з силою, схожою на силу пружності.
2. 9 мН.
3. 45° .
4. Від $\tau_{\text{min}} = \frac{r - R}{c}$ до $\tau_{\text{max}} = \frac{\sqrt{r^2 - R^2}}{c}$, де радіус орбіти $r = \sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}$.
5. Використовуємо рівняння Менделєєва-Клапейрона.