

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2024-2025 уч.г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

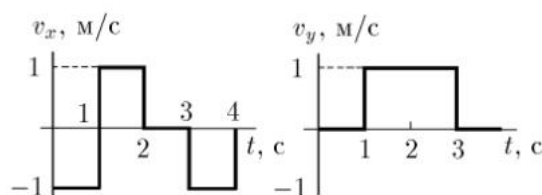
ФИЗИКА 10 КЛАСС

Продолжительность – 230 минут

Максимальный балл – 50

Задание №1 «На оценку».

Частица движется в одной плоскости. По графикам зависимости от времени проекций v_x и v_y скорости постройте траекторию частицы, если $x(0) = 2\text{ м}$, $y(0) = 1\text{ м}$.



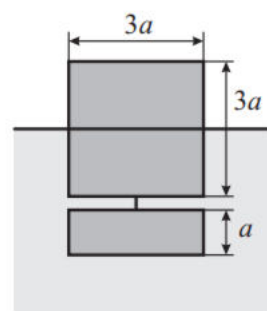
Задание №2 «Физику решать – не мешки ворочать».

Учитель физики попросила двоих учеников 10 класса помочь с перестановкой мебели в кабинете. В частности, нужно было перенести тумбочку от одной стены к другой. Юные физики начали между собой спорить – как проще всего это сделать: равномерно толкать или «катить», ставя на ребро, а потом отпуская. Тумбочка была кубической формы со стороной $l = 1,4\text{ м}$ и массой $m = 25\text{ кг}$. Перенести ее нужно было на расстояние L , кратное длине ребра куба с $N=7$. Коэффициент трения куба о пол μ такой, что ребро, касающееся пола, в процессе движения не скользит. Какую минимальную работу нужно совершить ребятам в первом случае? Во втором? Какой способ энергетически выгоднее и во сколько раз, если коэффициент трения куба о пол $\mu = 0,8$?

Задание №3 «Тонет – не потонет».

Сплошной куб с ребром длиной $3a$ будет плавать в масле, погружаясь на половину своего объема, если снизу к нему прикрепить груз размером $3a \times 3a \times a$ с массой в 2 раза большей массы куба (см. рис.).

1. Какова плотность материала, из которого сделан куб?
2. Какое минимальное количество таких грузов нужно прикрепить снизу к кубу, чтобы вся система утонула?



Плотность масла равна 900 кг/м^3 , объемом и массой креплений можно пренебречь.

Задание №4 «Сырость».

Сухие дрова плотностью $\rho_1 = 600\text{ кг/м}^3$, привезённые со склада, свалили под открытым небом и ничем не укрыли. Дрова промокли, и их плотность стала равной $\rho_2 = 700\text{ кг/м}^3$. Для того, чтобы в холодную, но не морозную погоду (при температуре $T = 0\text{ }^\circ\text{C}$) протопить дом до комнатной температуры, нужно сжечь в печи $M_1 = 20\text{ кг}$ сухих дров. Оцените, сколько нужно сжечь мокрых дров, чтобы протопить дом до той же комнатной температуры? Удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6\text{ Дж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $C = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, удельная теплота сгорания сухих дров $q = 10^7\text{ Дж/кг}$.

Задание №5 «Диодная семёрка».

Экспериментатор Бак собрал электрическую цепь из семи одинаковых диодов и неодинаковых резисторов с сопротивлениями: $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 1,5 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 2,5 \text{ Ом}$, $R_5 = 3 \text{ Ом}$, $R_6 = 3,5 \text{ Ом}$, $R_7 = 4 \text{ Ом}$ (рисунок 1). Вольт-амперная характеристика любого из диодов электрической цепи представлена на рисунке 2, где $U_0 = 2 \text{ В}$. Определите мощность, выделяемую в электрической цепи, если напряжение $U = 13 \text{ В}$.

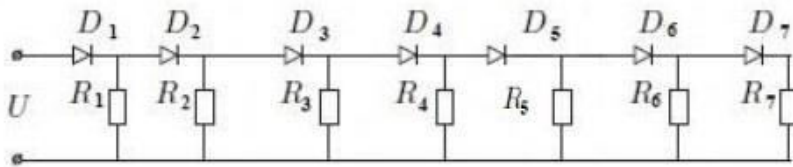


Рисунок 1

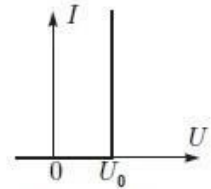


Рисунок 2