

Титульного лист
работ участников школьного этапа всероссийской олимпиады
школьников

Место для шифра 11-1

Школьный этап
всероссийской олимпиады школьников 2020/2021 учебного года

по физике (предмет)

ученика (-цы) 11 класса МБОУ СОШ № 3

Васильева Мария Александровна
фамилия, имя, отчество (полностью, в родительном падеже)

Пашков Владимир Григорьевич

ФИО учителя – наставника
(полностью, в именительном падеже)

Задача 1.

11-1.

Напишем второй закон Ньютона для кубика в проекции на ось x , перпендикулярно наклонной плоскости куска: $ma = N - mg \cos \alpha$. Учитывая кинематическую связь, т.е. то, что кубик не отрывается в процессе движения, сведем проекцию ускорения кубика a , с ускорением куска: $a_1 = -a \sin \alpha$. Подставим эту формулу в первое соотношение и используя, что $N = \frac{mg}{2}$, найдем ускорение куска: $a_0 = g(\sqrt{3} - 1) \Rightarrow a_0 = 7,3 \frac{m}{c^2}$

Задача 2.

Земля движется по окр. радиуса R со скоростью u под действием силы гравитации $F = \frac{G \cdot M \cdot m}{R^2}$, где M - масса Солнца, а m - масса Земли.

Центростремительное ускорение Земли $a_c = \frac{u^2}{R} = \frac{F}{m} = \frac{G \cdot M}{R^2}$

Получаем массу Солнца $M = \frac{R \cdot u^2}{G}$

Подставим $u = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T} = \frac{2 \cdot \pi \cdot c \cdot t}{T}$

Получаем $M = \frac{c \cdot t \cdot (2 \cdot \pi \cdot c \cdot t)^2}{G \cdot T^2} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot c^3 \cdot t^3}{G \cdot T^2} \approx 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

Ответ: $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$.

Задача 5

Ответ: 3 изображения.

Задача 3.

При тонком слое горючего вещества уравнение теплового баланса запишется в виде $\eta \cdot q \cdot m_1 = c \cdot m_2 \cdot (t_1 - t_0)$, где m_1 - масса горючего вещества, q - его удельная теплота сгорания, c - удельная теплоемкость материала стержня, m_2 - масса той части стержня, которая соприкасается с горючим веществом и нагревается при его сгорании, η - коэффициент выделенной теплоты, пошедшей

шли на нагревание. Сверху, t_0 - его начальная температура.

Уравнение теплового баланса при смешивании двух порций воды будет иметь вид $\rho \cdot q \cdot m_x = c \cdot m_1 \cdot (t_2 - t_0)$, где m_1 - масса горячей воды во 2-ой порции. Разрешим пометно 2-ое уравнение на

первое и укажем, что $t_2 > t_0$, $t_2 > t_0$.

Получим $\frac{m_x}{m_1} = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0}$, $m_x = \pi \cdot ((r+h_x)^2 - r^2) \cdot \rho \cdot l$, где

ρ - плотность горячей воды, l - длина сосуда, h_x - искомая величина, а масса $m_1 = \pi \cdot ((r+h)^2 - r^2) \cdot \rho \cdot l$.

Получаем $h_x = 1,5$ см.

Ответ: $h_x = 1,5$ см.

105

355

Учитель

Полонск