

Ф 901

258

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2018–2019 уч. г.

Муниципальный этап. 9 класс

Максимальный балл – 50

Задача 1 (10 баллов)

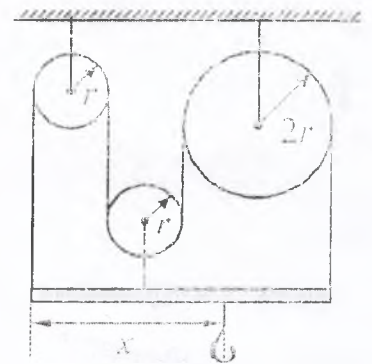
Газон поливают из шланга, направляя струю под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Определите диаметр d струи в верхней точке траектории, если внутренний диаметр шланга равен $d_0 = 1$ см, а струя в процессе движения не распадается на капли. Считать, что диаметр шланга много меньше высоты подъёма

Задача 2 (10 баллов)

В воде плавает пустая плоская прямоугольная коробка (без крышки) с площадью поперечного сечения 100 см^2 . После того, как в середину коробки положили брусок объёмом 75 см^3 , она погрузилась ещё на 3 см. Определите плотность бруска. Какую плотность должен иметь брусок объёмом 150 см^3 , чтобы коробка с одним таким бруском утонула? Масса коробки 100 г, а её высота 13 см. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

Задача 3 (10 баллов)

В системе, изображённой на рисунке, блоки, шпиль и стержень невесомы. Правый блок в два раза больше по размеру, чем другие два. Участки нитей, не лежащие на блоках, вертикальны. На крючок повесили груз некоторой массы, при этом система осталась неподвижна. Определите, чему равно отношение x/r

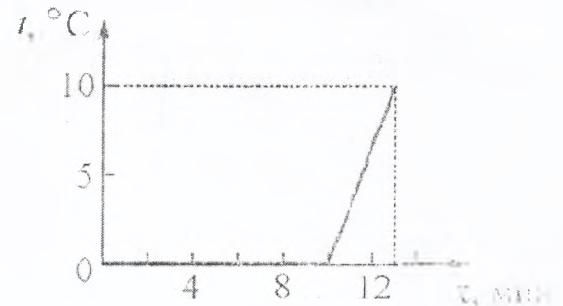


Задача 4 (10 баллов)

В калориметр с водой и льдом погрузили проволоку сопротивлением $R = 800 \text{ Ом}$ и стали пропускать ток силой $I = 1 \text{ А}$. На графике приведена зависимость температуры t в калориметре от времени τ .

Определите начальную массу льда m_1 и начальную массу воды в жидком состоянии m_2 .

Удельная теплота плавления льда $\lambda = 336 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{С)}$.



Задача 5 (10 баллов)

Электрокипятильник, включённый в сеть с напряжением $U = 220 \text{ В}$, нагревает воду в кастрюле от комнатной температуры до кипения за время $\tau_1 = 1$ мин. Найдите, за какое время τ_2 четыре кипятивника с втрое большим сопротивлением, соединённые последовательно, нагреют вдвое большую массу воды от той же комнатной температуры до кипения при подключении к сети с напряжением $2U = 440 \text{ В}$. Потерями теплоты можно пренебречь.

N1

Dano

$$\alpha = 60^\circ$$

S - площадь

$$d_0 = 1 \text{ cm}$$

$$v_0 = \text{скорость}$$

d - ?

P-e

$$S_0 v_0 = S v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$d_0 v_0 = d v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$d = \frac{d_0}{\cos \frac{\alpha}{2}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} = 1,4 \text{ cm}$$

65

Ответ: 1,4 cm

Dano

$$S = 100 \text{ cm}^2$$

$$V = 75 \text{ cm}^3$$

$$V = 150 \text{ cm}^3$$

$$m = 100 \text{ g}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$x = 3 \text{ cm}$$

p - ?

p - ?

N2

P-e

$$m = \rho_0 V$$

$$V = Sx$$

$$mg = \rho_0 S x$$

$$m = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 100 \text{ cm}^2 \cdot 3 \text{ cm} = 300 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{300 \text{ g}}{75 \text{ cm}^3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_1 = \rho \cdot S \cdot x = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 100 \text{ cm}^2 \cdot 3 \text{ cm} = 1200 \text{ g}$$

$$1200 - 100 = 1100 \text{ g}$$

$$\frac{1100 \text{ g}}{150 \text{ cm}^3} = 7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

95

Dano

T - температура

M - масса груза

N3

P-e

$$T \cdot x - 2T(x - 3r) = T(r - x)$$

$$x = 3,5r$$

$$\frac{x}{r} = 3,5$$

15

Ответ: 3,5

Dano

$$R = 800 \text{ Ohm}$$

$$J = 1 \text{ A}$$

$$\lambda = 336000 \frac{\text{Jm}}{\text{kg}}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Jm}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$t_1 = 600 \text{ C}$$

m_1 (взв) - ?

m_2 (взв) - ?

N4

$$Q = \lambda m_1$$

$$Q = c(m_1 + m_2) \Delta t$$

$$A = J^2 R t = Q = \lambda m_1$$

$$m_1 = \frac{J^2 R t}{\lambda} = \frac{480000}{336000 \frac{\text{Jm}}{\text{kg}}} = 1,43 \text{ kg} - \text{взв}$$

$$m_2 = \frac{J^2 R t^2}{c \cdot \Delta t} - m_1 = 2 \text{ kg} - \text{взв}$$

$$A = Q$$

$$N = \frac{A}{R} \quad N = J^2 R$$

85

Ответ: 1,43 кг и 2 кг.

одно

$Q = e$

$$U = 440 \text{ В}$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$R = R_1 + R_2$$

$$t_1 = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$$

$$J = J_1 + J_2$$

15

$$t_2 = 60 \text{ с}$$

всего - 255

1. Г.

пределите
равен $d_0 =$
тр шланга

лю
русок
какую
м бруском

