

1. (8 баллов) Мяч бросили под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $v_0 = \{v_0\}$ м/с. Скорость в верхней точке траектории равна ...
Ответ дайте в м/с

Решение

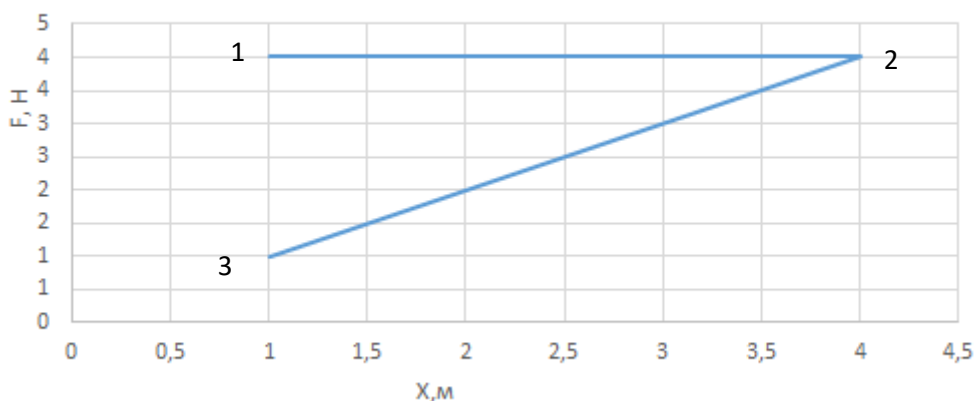
В верхней точке траектории скорость останется только вдоль оси X и будет равна:

$$v_x = v_0 \cos \alpha = \frac{v_0}{2}$$

$\{v_0\}=10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28$

2. (5 баллов) Какой из приборов будет работать в условиях невесомости
А) чашечные весы (неверно, 0 баллов)
В) динамометр (неверно, 0 баллов)
С) термометр (верно, 3 балла)
Д) вольтметр (верно, 2 балла)
3. (20 баллов) На графике представлена зависимость силы, действующей на тело, от координаты.
Определите работу этой силы.

Зависимость силы от координаты



Р

Решение

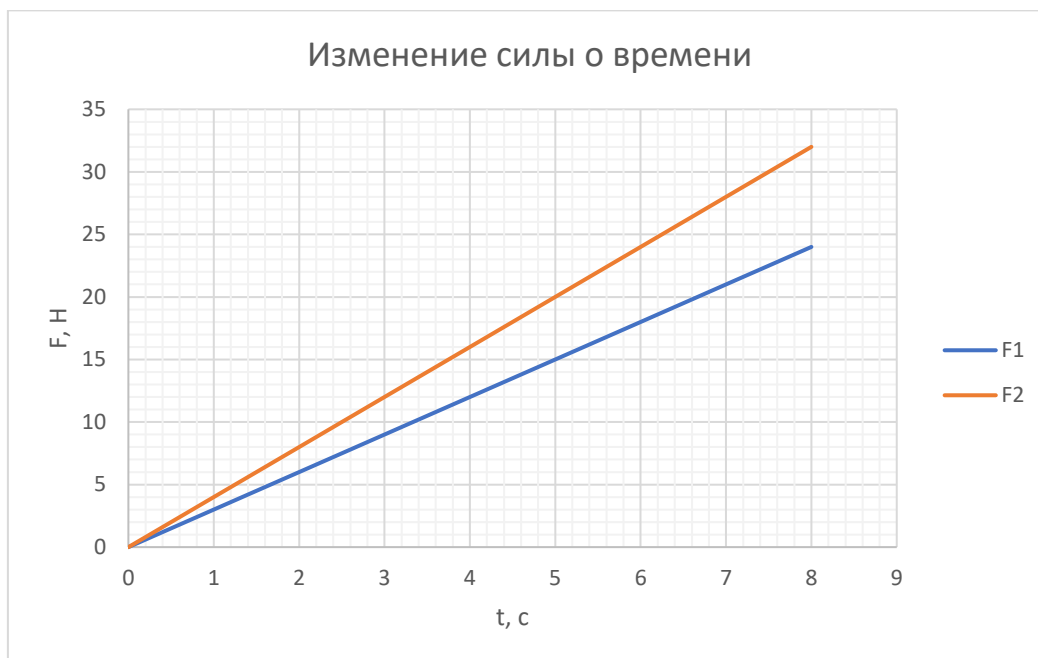
Работа равна площади под кривой в координатах (F, X)

$$A = A_{1,2} + A_{2,3} = 4(4 - 1) + \frac{(1 + 4)}{2}(1 - 4) = 19,5 \text{ Дж}$$

4. (5 баллов) Закрытый фонарь со свечой стоит на краю карусели, которая вращается с постоянной угловой скоростью в горизонтальной плоскости. При этом пламя свечи будет
А) будет отклоняться к центру вращения карусели (0 баллов)
В) будет отклоняться от центра вращения карусели (5 баллов)
С) пламя не будет отклоняться (0 баллов)
5. (20 баллов) На тело массой $m=2$ кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начали действовать две силы, величины которых зависят линейно от времени $F_1=3t$ и $F_2=4t$, направленные горизонтально и перпендикулярные друг к другу. Определите изменение импульса тела за первые $t=\{t\}$ с.

Решение

$$\text{Изменение импульса } \Delta P = \sqrt{(\Delta P_1)^2 + (\Delta P_2)^2}$$



На графике представлена зависимость силы от времени, площадь под кривой ($F;t$) равна изменению импульса ΔP , поэтому изменение импульса первого тела будет равно

$$\Delta P_1 = \frac{1}{2} 3t^2?$$

Второго

$$\Delta P_1 = \frac{1}{2} 4t^2$$

Таким образом, суммарное изменение импульса тела будет:

$$\Delta P_1 = \frac{1}{2} 5t^2$$

{t}=1; 2;3;4;5;6;7;8;9;10

6. **(5 баллов)** Расположите планеты в порядке убывания ускорения свободного падения
Юпитер; Земля; Меркурий

Ответ: Юпитер - 24,79 м/с²; Земля - 9,81 м/с²; Меркурий - 3,7 м/с²

7. **(7 баллов)** Введите ответ.

При нагревании медного обруча, вращающегося вокруг своей оси, его угловая скорость ...

Ответ: уменьшается

Уменьшается

УМЕНЬШАЕТСЯ

8. **(10 баллов)** В калориметре находится $m_1=0,4$ кг воды при температуре $T_1=5^\circ\text{C}$. В него опускают железный стержень массой $m_2=\{m_2\}$ г при температуре $T_2=90^\circ\text{C}$. Определите конечную температуру T системы. Нагреванием сосуда пренебречь. Считать, что удельная теплоёмкость воды равна $C_1=4$ кДж/кг·град, железа - $C_2=0,5$ кДж/кг·град.

Ответ дайте с точностью до десятых.

Решение

$$C_1 m_1 (T - T_1) + C_2 m_2 (T - T_2) = 0$$

Конечная температура равна:

$$T = \frac{C_1 m_1 T_1 + C_2 m_2 T_2}{m_1 T_1 + m_2 T_2}$$

$\{m_2\}=0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8$

m_2 кг	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
T	10,0	12,3	14,4	16,5	18,4	20,3	22,0

9. **(10 баллов)** На графике представлена зависимость силы тока, протекающего в цепи с ЭДС $\varepsilon=20$ В, от сопротивления.
Определите коэффициент полезного действия при $R=\{R\}$ Ом.
Ответ дайте в процентах с точностью до целых



$\{R\}=1; 3; 9$

Решение

$$\text{КПД} = \frac{IU}{\varepsilon}$$

По графику, в данном сопротивлении, снимаем показания силы тока I и падения напряжения U .
КПД = 50; 75; 90

10. **(10 баллов)** Луч света падает под углом $\varphi=40^\circ$ к поверхности зеркала. Чему станет равен угол между падающим и отраженным лучом, если угол φ увеличить на $\Delta\varphi=\{\Delta\varphi\}^\circ$
 $\{\Delta\varphi\}= 2; 4; 6; 8; 10$

Решение

Угол между падающим и отраженным лучом $\alpha=2\cdot(90-(\varphi+\Delta\varphi))$