

Подготовка к к/р «Динамика».

Формулы.

$$F = ma; a = \frac{v - v_0}{\Delta t}; F_{тяж} = mg; g \approx 10 \frac{м}{с^2}; P = m(g \pm a);$$
$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}; G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2} \text{ — гравитационная постоянная}$$
$$F_{упр} = -k \Delta x; F_{тр} = \mu N \text{ (для горизонтальной плоскости } N = mg \text{)}$$
$$A = F \cdot S \cos \alpha; N = \frac{A}{\Delta t}; \Delta E = A; A_{упр} = \frac{kx^2}{2}; A_{тяж} = mgh;$$
$$E_p = mgh; E_p = \frac{kx^2}{2}; E_k = \frac{mv^2}{2}; \underbrace{E_{k0} + E_{p0}}_{\text{до взаимодействия}} = \underbrace{E_{k1} + E_{p1}}_{\text{после взаимодействия}};$$
$$p = mv; \Delta p = F \cdot \Delta t; \underbrace{p_{01} + p_{02}}_{\text{до взаимодействия}} = \underbrace{p_1 + p_2}_{\text{после взаимодействия}}$$

Обозначения.

F – сила (Н);

m – масса (кг);

R – расстояние между телами (м);

a – ускорение (м/с²);

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ (ускорение свободного падения);

v – конечная скорость (м/с);

v_0 – начальная скорость (м/с);

P – вес (Н);

p – импульс (кг·м·с);

Δp – изменение импульса (кг·м·с);

A – работа (Дж);

S – перемещение (м);

α – угол между силой и перемещением;

N – мощность (Вт);

N – реакция опоры (Н);

Δt – промежуток времени (с);

E – энергия (Дж);

μ – коэффициент трения;

k – жесткость пружины (Н/м);

x – удлинение (сжатие) пружины (м);

h – высота (м)

Задачи.

1. Найти силу тяги двигателя автомобиля массой 900 кг, если трогаясь с места он развивает скорость 36 км/ч за 5 секунд. (1,8 кН)
2. Ракета при старте за первые 10 секунд увеличила скорость до 150 м/с. Найти вес космонавта, находящегося в ракете, если его масса равна 80 кг. (2 кН)
3. Найти силу гравитационного притяжения двух кораблей массой по 2000 т каждый, находящихся на расстоянии 2 км друг от друга. ($6,67 \cdot 10^{-5}$ Н)
4. Сани движутся равномерно со скоростью 1 м/с. Какую работу совершает за 20 минут человек, тянущий сани с силой 40 Н, если веревка расположена под углом 45°. (3,39 кН)
5. Лифт массой 800 кг равномерно поднимается на высоту 30 м за 10 с. Найти мощность двигателя лифта. (24кВт)
6. Какую кинетическую энергию будет иметь стрела массой 20 г пущенная со скоростью 20 м/с? (4 Дж)

7. Найти массу груза висящего на высоте 1,5 м, если его потенциальная энергия равна 3 кДж. (20 кг)
8. Какую работу необходимо совершить, чтобы затормозить мяч массой 100 г летящий со скоростью 2 м/с? (-0,4 Дж)
9. Какую силу надо приложить, чтобы затормозить пулю массой 10 г летящую со скоростью 800 м/с за 2 с? (3,2 кН)
10. Для растяжения пружины на 5 см необходимо совершить работу 0,5 Дж. Найти жесткость пружины. (400 Н/м)
11. Камень падает с высоты 7,2 м. Найти скорость камня у поверхности земли. (12м/с)
12. Стрела выпущена от поверхности земли со скоростью 30 м/с. На какую максимальную высоту она поднимется? (45 м)
13. Автомобиль массой 2 т затормозил и остановился, пройдя путь 50 м. Найдите работу силы трения и изменение кинетической энергии автомобиля, если дорога горизонтальна, а коэффициент сопротивления равен 0,4. (-400 кДж)
14. Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч. (10^5 кг·м/с)
15. Неподвижный мяч массой 300 г под действием удара, длящегося 0,01 с приобретает скорость 6 м/с. Найти силу удара. (180 Н)
16. На неподвижную тележку массой 45 кг со скоростью 5 м/с запрыгивает мальчик массой 30 кг. Найти скорость тележки после прыжка. (2 м/с)