

## ЕГЭ (№3): энергия, импульс, законы сохранения

1. Растянутая на 2 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 4 Дж. На сколько увеличится потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины ещё на 2 см? (Ответ дайте в джоулях.)

2. Максимальная высота, на которую поднимается тело массой 1 кг, подброшенное вертикально вверх, составляет 20 м. Найдите, чему была равна кинетическая энергия тела сразу же после броска.

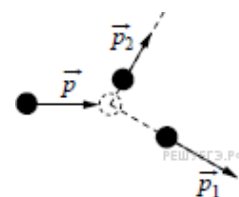
3. У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. (Ответ дайте в метрах.)

4. Шарик массой 100 г падает с высоты 100 м с начальной скоростью, равной нулю. Чему равна его кинетическая энергия в момент перед падением на землю, если потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 20 Дж? Ответ дайте в Дж.

5. Человек массой 50 кг прыгает с неподвижной тележки массой 100 кг с горизонтальной скоростью 3 м/с относительно тележки. Какова скорость тележки относительно Земли после прыжка человека? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

6. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы 40 Н, направленной вдоль этой прямой, импульс тела уменьшился от 200 кг · м/с до 120 кг · м/с. Сколько для этого потребовалось секунд?

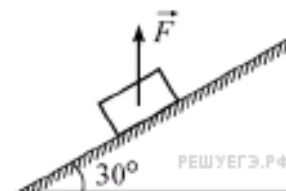
◇ 7. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же шар. Налетевший шар имел до удара импульс  $p = 0,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . После удара шары разлетелись под углом  $90^\circ$  так, что импульс одного  $p_1 = 0,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  (см. рисунок). Каков импульс другого шара после соударения?



8. Мальчик толкнул санки с вершины горки. Сразу после толчка санки имели скорость 5 м/с, а у подножия горки она равнялась 15 м/с. Трение санок о снег пренебрежимо мало. Какова высота горки? (Ответ дайте в метрах.) Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

9. К телу массой 5 кг, покоящемуся на шероховатой горизонтальной плоскости, в момент времени  $t = 0$  прикладывают горизонтально направленную силу 5 Н. Коэффициент трения между поверхностью тела и плоскостью равен 0,2. Чему равна мощность, развиваемая этой силой за первые 10 минут её действия?

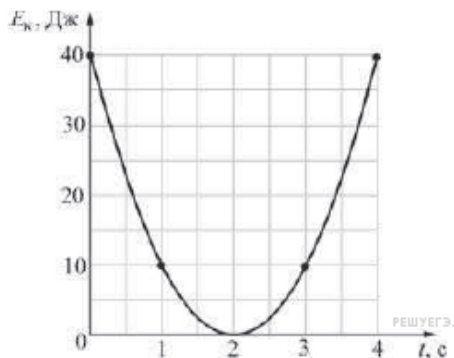
◇ 10. Брусок массой 2 кг, к которому приложена сила 4 Н, направленная вертикально вверх, равномерно движется вниз по шероховатой наклонной плоскости с углом при основании  $30^\circ$ . Чему равен модуль работы, которую совершит над бруском сила трения при перемещении бруска на 1 м?



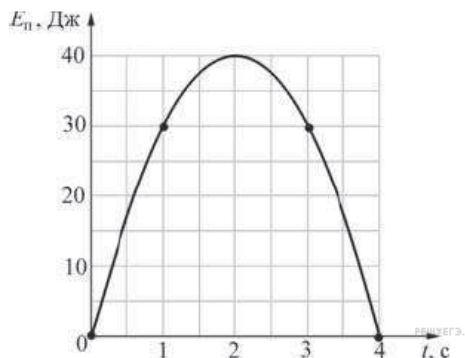
11. Человек стоит на гладком льду и держит в руках снежок. Масса снежка в 50 раз меньше массы человека. При горизонтальном бросании снежка человек совершил работу 76,5 Дж. Какова кинетическая энергия снежка после броска? (Ответ дайте в джоулях.)

12. Небольшое тело массой 500 г свободно соскальзывает вниз по гладкой наклонной плоскости вдоль оси  $Ox$ . В таблице приведена зависимость проекции  $v_x$  скорости этого тела от времени  $t$ . Какую работу совершит сила тяжести к моменту, к которому тело пройдёт путь 0,4 м? (Ответ дайте в джоулях.)

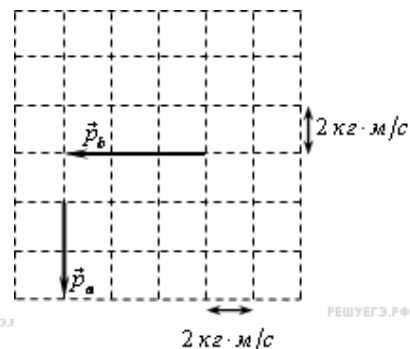
$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4
$v_x, \text{ м/с}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8



К задаче ??.



К задаче ??.



К задаче ??.

◇ 13. Небольшое тело массой  $0,2 \text{ кг}$  бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии  $E_k$  тела от времени  $t$  в течение полёта. Чему равна максимальная скорость тела в первые четыре секунды полёта? Ответ выразите в  $\text{м/с}$ .

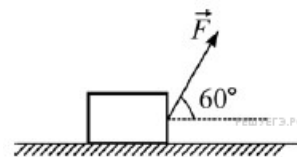
◇ 14. Небольшое тело массой  $0,2 \text{ кг}$  бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости потенциальной энергии тела от времени в течение полёта. На какую максимальную высоту поднялось тело? Ответ выразите в метрах.

◇ 15. Система состоит из двух тел  $a$  и  $b$ . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел. Чему по модулю равен импульс всей системы? Ответ выразите в  $\text{кг} \cdot \text{м/с}$  и округлите до десятых.

16. Тело массой  $2 \text{ кг}$  под действием силы  $F$  перемещается вверх по наклонной плоскости на расстояние  $l = 5 \text{ м}$ , расстояние тела от поверхности Земли при этом увеличивается на  $h = 3 \text{ м}$ . Вектор силы  $F$  направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы  $F$  равен  $30 \text{ Н}$ . Какую работу при этом перемещении в системе отсчёта, связанной с наклонной плоскостью, совершила сила  $F$ ? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения примите равным  $10 \text{ м/с}^2$ , коэффициент трения  $\mu = 0,5$ .

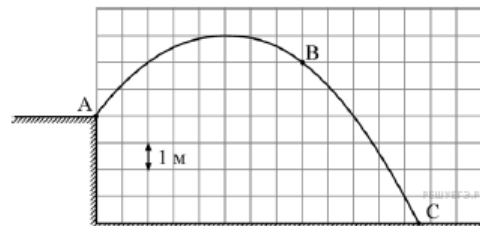
17. Ящик тянут по земле за верёвку по горизонтальной окружности длиной  $L = 60 \text{ м}$  с постоянной по модулю скоростью. Работа силы тяги за один оборот по окружности  $A = 3 \text{ кДж}$ . Чему равен модуль силы трения, действующей на ящик со стороны земли? (Ответ дайте в ньютонах.)

◇ 18. Брусок массой  $5 \text{ кг}$  равномерно перемещают по горизонтальной поверхности со скоростью  $1 \text{ м/с}$ , прикладывая к нему постоянную силу  $4 \text{ Н}$ , направленную под углом  $60^\circ$  к горизонту. Чему равна мощность силы  $F$ ? (Ответ дайте в ваттах.)



19. Под действием силы тяги в  $1000 \text{ Н}$  автомобиль движется с постоянной скоростью  $v = 72 \text{ км/ч}$ . Какова мощность двигателя? (Ответ дайте в кВт.)

◇ 20. Мальчик бросил камень массой  $100 \text{ г}$  под углом к горизонту из точки  $A$ . На рисунке в некотором масштабе изображена траектория  $ABC$  полёта камня. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. В точке  $B$  траектории модуль скорости камня был равен  $8 \text{ м/с}$ . Какую кинетическую энергию имел камень в точке  $C$ ? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



21. Самолёт летит со скоростью  $v_1 = 180 \text{ км/ч}$ , а вертолёт со скоростью  $v_2 = 90 \text{ км/ч}$ . Масса самолёта  $m = 3000 \text{ кг}$ . Отношение импульса самолёта к импульсу вертолёта равно  $1,5$ . Чему равна масса вертолёта? (Ответ дайте в килограммах.)

1. 12 Дж
2. 200 Дж
3. 0,4 м
4. 80 Дж
5. 1 м/с
6. 2 с
7. 0,3 кг · м/с
8. 10 м
9. 0 Вт
10. 8 Дж
11. 75 Дж
12. 0,04 Дж
13. 20 м/с
14. 20 м/с
15. 7,2 кг · м/с
16. 150 Дж
17. 50 Н
18. 2 Вт
19. 20 кВт
20. 9,2 Дж
21. 4000 кг