

2. Тренировочные задания на тему «Законы сохранения в механике»

1(A) Скорость легкового автомобиля в 4 раза больше скорости грузового автомобиля, а масса грузового автомобиля в 4 раза больше массы легкового. Сравните значения импульсов легкового $p_{л}$ и грузового $p_{г}$ автомобилей.

- 1) $p_{л} = p_{г}$ 3) $p_{л} = 16p_{г}$
2) $p_{л} = 4p_{г}$ 4) $4p_{л} = p_{г}$

2(A) Мяч массой m брошен вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v} . Каково изменение импульса мяча за время от начала движения до возвращения в исходную точку, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало? (ось Oy направлена вверх).

- 1) $m\vec{v}$ 2) $-m\vec{v}$ 3) $-2m\vec{v}$ 4) 0

3(A) Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы 5 Н импульс тела уменьшился от 25 кг·м/с до 15 кг·м/с. Для этого потребовалось

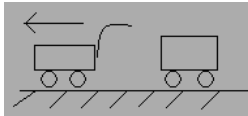
- 1) 1 с 2) 2 с 3) 3 с 4) 4 с

4(A) На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же. После удара шары разлетелись под углом 90° так, что импульс одного $p_1 = 0,3$ кг·м/с, а другого $p_2 = 0,4$ кг·м/с. Налетевший шар имел до удара импульс, равный

- 1) 0,1 кг·м/с 3) 0,7 кг·м/с
2) 0,5 кг·м/с 4) 0,25 кг·м/с

5(A) После пережигания нити пружина разжалась, толкнув две тележки в противоположные стороны. Первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?

- 1) 0,2 м/с 3) 0,4 м/с
2) 0,3 м/с 4) 0,6 м/с



6(A) Тело массой 1 кг скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,1. Начальная скорость движения тела 10 м/с. Какую мощность развивала сила трения в начале движения тела?

- 1) -10 Вт 2) -20 Вт 3) 0 Вт 4) 10 Вт

7(A) Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Чему равна мощность лебедки?

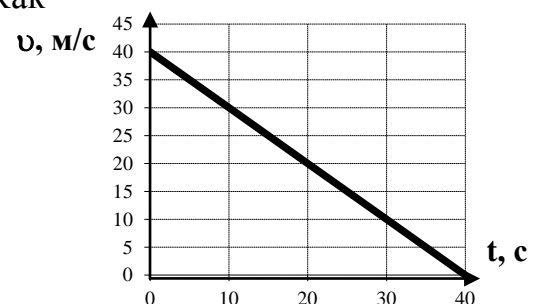
- 1) 3000 Вт 3) 1200 Вт
2) 333 Вт 4) 120 Вт

8(A) Автомобиль, развивающий полезную мощность 88 кВт, движется по горизонтальному пути с постоянной скоростью 72 км/ч. Сила сопротивления движению равна 1) 1,2 кН 2) 1,8 кН 3) 4,4 кН 4) 6,3 кН

9(A) Для того, чтобы уменьшить кинетическую энергию тела в 2 раза, надо скорость тела уменьшить в 1) 2 раза 2) $\sqrt{2}$ раз 3) 4 раза 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ раз

10(A) Скорость автомобиля при торможении изменяется с течением времени в соответствии с графиком, представленном на рисунке. Как

изменилась
кинетическая
энергия автомобиля
за первые 20 с
торможения?



- 1) не изменилась
- 2) увеличилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) уменьшилась в 2 раза

11(A) Ученик исследовал зависимость модуля силы упругости F пружины от ее растяжения x и получил следующие результаты:

$F, \text{ Н}$	0	0,5	1	1,5	2	2,5
$x, \text{ м}$	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10

Определите потенциальную энергию пружины при растяжении на 0,08 м

- 1) 0,04 Дж
- 2) 0,16 Дж
- 3) 25 Дж
- 4) 0,08 Дж

12(A) Спортсмен поднял штангу массой 75 кг на высоту 2 м. Потенциальная энергия штанги при этом изменилась на

- 1) 150 Дж
- 2) 300 Дж
- 3) 1500 Дж
- 4) 37,5 Дж

13(A) Грузик, подвешенный к пружине, растягивает ее на 2 см. Ученик приподнял грузик вверх так, что растяжение пружины исчезло, и выпустил его из рук. Максимальное растяжение пружины при дальнейших колебаниях груза составило

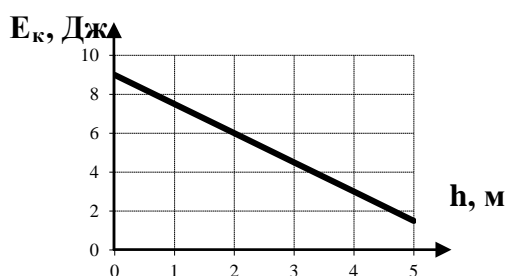
- 1) 1 см
- 2) 2 см
- 3) 3 см
- 4) 4 см

14(A) Для сообщения неподвижному телу заданной скорости v требуется совершение работы A . Какую работу надо совершить для увеличения скорости этого тела от значения v до значения $2v$?

- 1) A
- 2) $2A$
- 3) $3A$
- 4) $4A$

15(A) Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания. Какова потенциальная энергия мяча на высоте 2м?

- 1) 1,5 Дж
- 2) 3 Дж
- 3) 4,5 Дж
- 4) 6 Дж



16 (A) С балкона, находящегося на высоте 20 м, упал на землю мяч массой 0,2кг. Из-за сопротивления воздуха скорость мяча у земли оказалась на 20% меньше скорости тела, свободно падающего с высоты 20 м. Импульс мяча в момент падения равен

- 1) 4,0 кг·м/с
- 2) 4,2 кг·м/с
- 3) 3,2 кг·м/с
- 4) 6,4 кг·м/с

17(A) Коэффициент полезного действия наклонной плоскости равен 80 % . Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Чтобы тащить вверх по этой плоскости ящик массой 120 кг, к нему надо приложить силу, направленную параллельно плоскости и равную

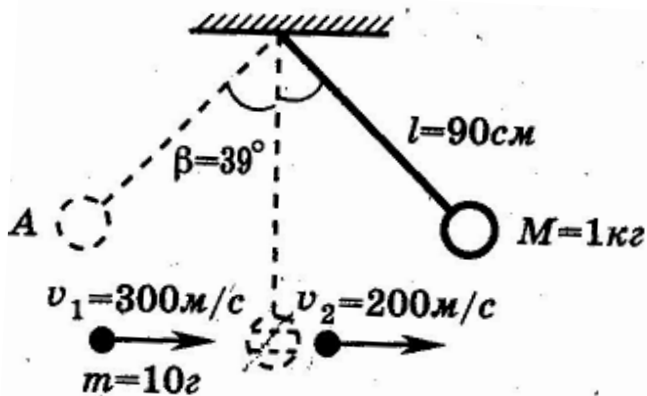
- 1) 480 Н
- 2) 600 Н
- 3) 750 Н
- 4) 1040 Н

18(A) При вылете из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается до максимальной высоты 2 м. Какова жесткость пружины, если до выстрела она была сжата на 5 см? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 1600 Н/м
- 2) 3200 Н/м
- 3) 800 Н/м
- 4) 160 Н/м

19(В) Мальчик на санках общей массой 50 кг спустился с ледяной горы. Коэффициент трения при его движении по горизонтальной поверхности равен 0,2. Расстояние, которое мальчик проехал по горизонтали до остановки, равно 30 м. Чему равна высота горы? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

20(С) Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г, летящая навстречу шару со скоростью 300 м/с. Она пробивает его и вылетает горизонтально со скоростью 200 м/с, после чего шар, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . Определите начальный угол отклонения шара. (Массу шара считать неизменной, диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = \frac{7}{9}$)



20(С) Из закона сохранения механической энергии найдем скорость шара после попадания и вылета из него пули $u' = \sqrt{2gl(1 - \cos \beta)}$

Из закона сохранения импульса найдем скорость шара в нижней точке до попадания пули $Mu - mv_1 = Mu' - mv_2 \rightarrow u = u' + m(v_1 - v_2)/M$

Закон сохранения энергии для шара до попадания пули $Mu^2/2 = Mgl(1 - \cos \alpha)$

$$\cos \alpha = 1/2, \quad \alpha = \arccos(0,5) = 60^\circ$$

Ответы к заданиям на законы сохранения

1. Ответы к обучающим заданиям

1А	2А	3А	4А	5А	6А	7А	8А	9А	10А
3	1	4	3	2	1	4	2	2	4
11 А	12 А	13 А	14 А	15 А	16 А	17 А	18 А	19 А	20 А
4	3	2	1	2	1	2	1	3Н	2,5Дж

2. Ответы к тренировочным заданиям

1А	2 А	3 А	4 А	5 А	6 А	7 А	8 А	9 А	10 А
1	3	2	2	2	1	3	3	2	3
11 А	12 А	13 А	14 А	15 А	16 А	17 А	18 А	19 А	20 А
4	3	4	3	2	3	3	1	6м	60°

3. Ответы к контрольным заданиям

1А	2 А	3 А	4 А	5 А	6 А	7 А	8 А	9 А	10 А
3	3	3	1	2	3	2	4	3	1
11 А	12 А	13 А	14 А	15 А	16 А	17 А	18 А	19 А	20 А
1	4	1	4	2	2	2	4	10м/с ²	8000м