

1.Обучающие задания на тему «Законы сохранения в механике»

1(А) Тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . Его координата меняется в соответствии с уравнением $x=A+Bt+Ct^2$, где $A=2$ м, $B=3$ м/с, $C=5$ м/с². Чему равен импульс тела в момент времени $t = 2$ с?

- 1) 86 кг·м/с 3) 46 кг·м/с
2) 48 кг·м/с 4) 26 кг·м/с

Указание: записать уравнение скорости, найти скорость через 2 с, затем пользуясь формулой импульса найти импульс тела.

2(А) Два автомобиля с одинаковой массой m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли по одной прямой в противоположных направлениях. Чему равен модуль импульса второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

- 1) $3mv$ 2) $2mv$ 3) mv 4) 0

3(А) Санки после толчка движутся по горизонтальной дорожке. Как изменится модуль импульса санок, если на них в течение 5 с действует сила трения о снег, равная 20 Н?

- 1) для ответа недостаточно данных
2) увеличится на 4 Н·с
3) увеличится на 100 кг·м/с
4) уменьшится на 100 кг·м/с

4(А) Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно 0,05 кг·м/с и 0,03 кг·м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс слипшихся шариков равен

- 1) 0,08 кг·м/с 3) 0,02 кг·м/с
2) 0,04 кг·м/с 4) 0,058 кг·м/с

5(А) С неподвижной лодки массой 50 кг на берег прыгнул мальчик массой 40 кг со скоростью 1 м/с, направленной горизонтально. Какую скорость приобрела лодка относительно берега?

- 1) 1 м/с 2) 0,8 м/с 3) 1,25 м/с 4) 0

Указание: использовать закон сохранения импульса.

6(А) Человек, равномерно поднимая веревку, достал ведро воды из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Чему равна работа силы упругости веревки?

- 1) 1150 Дж 3) 1000 Дж
2) 1300 Дж 4) 850 Дж

Указание: использовать формулу работы силы (при равномерном подъеме сила упругости будет равна весу тела).

7(А) Подъемный кран равномерно поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 5 м за 5 с. Какую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?

- 1) 0 Вт 3) 25000 Вт
2) 5000 Вт 4) 1000 Вт

Указание: применить формулу мощности, при этом работа равна работе силы тяжести.

8(А) Под действием силы тяги двигателя, равной 1000 Н, автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Мощность двигателя равна

- 1) $1 \cdot 10^4$ Вт 3) $3 \cdot 10^4$ Вт
2) $2 \cdot 10^4$ Вт 4) $4 \cdot 10^4$ Вт

Указание: применить формулу мощности.

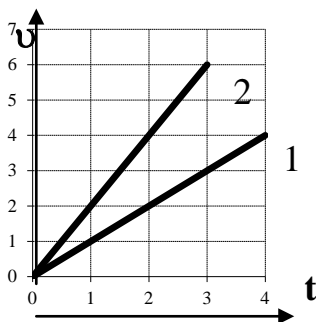
9(А) Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 4 Н·с. Масса тела равна

- 1) 0,5 кг 2) 1 кг 3) 2 кг 4) 32 кг

Указание: применить формулы кинетической энергии и импульса тела.

10(A) Первый автомобиль имеет массу 1000 кг, второй – 500 кг. Скорости их движения изменяются с течением времени в соответствии с графиками, представленными на рисунке. Отношение E_{k2}/E_{k1} кинетических энергий автомобилей в момент времени t_1 равно

- 1) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{1}{2}$
 2) 4 4) 2



11(A) Недеформированную пружину жесткостью 30 Н/м растянули на 0,04 м. Потенциальная энергия растянутой пружины равна

- 1) 750 Дж 3) 0,6 Дж
 2) 1,2 Дж 4) 0,024 Дж

Указание: применить формулу потенциальной энергии.

12(A) Потенциальная энергия взаимодействия с Землей гири массой 5 кг увеличилась на 75 Дж. Это произошло в результате того, что гирю

- 1) подняли на 7 м 3) подняли на 1,5 м
 2) опустили на 7 м 4) опустили на 1,5 м

Указание: применить формулу потенциальной энергии.

13(A) Под действием груза массой 0,4 кг пружина растянулась на 0,1 м. Потенциальная энергия пружины при этом удлинении равна

- 1) 0,1 Дж 2) 0,2 Дж 3) 4,0 Дж 4) 4,2 Дж

Указание: применить формулу потенциальной энергии упруго деформированного тела, при этом жесткость пружины найти из закона Гука, учитывая, что сила упругости пружины равна силе тяжести, действующей на тело, подвешенное к пружине.

14(A) Скорость автомобиля массой 1000 кг увеличилась от 10 м/с до 20 м/с. Работа равнодействующей всех сил равна

- 1) 150000 Дж 3) 250000 Дж
 2) 200000 Дж 4) 300000 Дж

Указание: применить теорему о кинетической энергии.

15(A) Тело массой 1 кг, брошенное вертикально вверх от поверхности земли, достигло максимальной высоты 20 м. С какой по модулю скоростью двигалось тело на высоте 10 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 10 м/с 2) 14 м/с 3) 20 м/с 4) 40 м/с

Указание: применить закон сохранения энергии, учитывая, что в высшей точке подъема у тела будет только потенциальная энергия, а на высоте 10 м и потенциальная и кинетическая энергия.

16(A) Пластилиновый шар массой 0,1 кг имеет скорость 1 м/с. Он налетает на неподвижную тележку массой 0,1 кг, прикрепленную к пружине, и прилипает к тележке). Чему равна полная механическая энергия системы при ее дальнейших колебаниях? Трением пренебречь.

- 1) 0,025 Дж 3) 0,5 Дж
 2) 0,05 Дж 4) 0,1 Дж

Указание: найти скорость системы после прилипания шар из законы сохранения импульса, а затем определить кинетическую энергию системы, она и будет полной механической энергией колебаний.

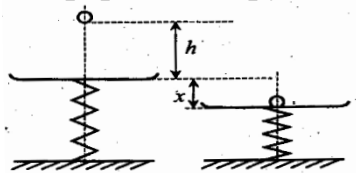
17(А) Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Вверх по этой плоскости тащат ящик массой 90 кг, прикладывая к нему силу, направленную параллельно плоскости и равную 600 Н. Коэффициент полезного действия наклонной плоскости равен

- 1) 67 % 2) 75 % 3) 80 % 4) 100 %

Указание: применить формулу КПД, учитывая, что полезная работа совершается силой тяжести, а полная – приложенной силой.

18(А) К столу прикреплена невесомая пружина жесткостью 20 Н/м с невесомой чашей наверху. На чашу роняют кусок замазки с высоты $h=40$ см с нулевой начальной скоростью. Величина деформации пружины равна $x=10$ см. Масса замазки равна

- 1) 20 г 2) 25 г
3) 50 г 4) 250 г



Указание: применить закон сохранения энергии. Нулевой уровень потенциальной энергии выбрать на уровне максимальной деформации пружины.

19(В) Шарик скользит без трения по наклонному желобу, затем движется по «мертвой петле» радиуса R . Рассчитайте силу давления шарика на желоб в верхней точке петли, если масса шарика 100 г, а высота, с которой его отпустили равна $4R$.

Указание: для верхней точки петли записать второй закон Ньютона, при этом $a = a_{ц}$. Скорость найти из закона сохранения энергии.

20(С) Брусок массой $m_1=500$ г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты $h=0,8$ м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2=300$ г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

Указание: для соскальзывания бруска с наклонной плоскости применить закон сохранения энергии, для столкновения – закон сохранения импульса, а затем формулу кинетической энергии.

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