**Законы сохранения**

|  |
| --- |
| ***Законы сохранения в механике*** |
| **Импульс тела** (связь импульса с массой и скоростью тела; зависимость импульса от выбора системы отсчета; связь скорости изменения импульса с силой; сонаправленность векторов импульса и скорости) |
| **Закон сохранения импульса** (импульс системы тел; анализ абсолютно упругих и неупругих столкновений тел; условия применения: ИСО, замкнутая система тел) |
| **Работа силы** (зависимость от силы, перемещения и угла между этими векторами) |
| **Мощность** (связь мощности с работой и временем ее совершения; с силой и скоростью движения в направлении силы) |
| **Работа как мера изменения энергии** (равенство работы силы и изменения энергии системы тел, произошедшего в результате действия силы) |
| **Кинетическая энергия** (связь Ек тела с его скоростью и массой; кинетическая энергия системы тел; зависимость кинетической энергии от выбора системы отсчета) |
| **Потенциальная энергия** (энергия упругой деформации пружины при изменении ее длины; энергия взаимодействия с Землей тела, поднятого над ее поверхностью; зависимость Еп от выбора нулевого уровня; суммарная потенциальная энергия системы тел) |
| **Закон сохранения механической энергии** (преобразования кинетической, потенциальной и внутренней энергий при движении и взаимодействии тел (качественный анализ); условия применимости закона: ИСО, замкнутая система тел, абсолютно упругое столкновение; закон сохранения суммы «полная механическая энергия + внутренняя энергия») |
| **КПД механизмов** (связь КПД с совершенной работой и ее полезной частью) |

*Импульс. Изменение импульса под действием силы*

**1.** Тело массой 2 кг движется вдоль оси ОХ. Его координата меняется в соответствии с уравнением *х* = А +Bt + Ct2, где А = 2 м, В = 3 м/с, С = 5 м/с2. Чему равен импульс тела в момент времени t = 2 c?

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

Ответ: 3

**2.** Два автомобиля одинаковой массы 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 |

Ответ: 1

**3.** Грузовик и легковой автомобиль движутся со скоростями *υ*1 = 54 км/ч и *υ*2 = 108 км/ч. Каково отношение массы грузовика к массе легкового автомобиля, если отношение импульса грузовика к импульсу легкового автомобиля равно 1,5?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 2,5 |
| 2) | 2 |
| 3) | 3 |
| 4) | 1,5 |

Ответ: 3

**4.** Два автомобиля движутся по прямолинейному участку шоссе, вдоль которого направлена ось ОХ. На рисунке приведены графики изменения импульсов этих автомобилей при изменении их скоростей относительно Земли. Каков импульс первого автомобиля в системе отсчета, связанной со вторым автомобилем, когда их cкорости относительно Земли равны 20 м/с?



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0 кг⋅м/с | 2) | 20 кг⋅м/с | 3) | 40 кг⋅м/с | 4) | 60 кг⋅м/с |

Ответ: 1

**5.** Шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 1 м/с, абсолютно упруго ударяется о горизонтальную плоскость. Направление скорости шарика составляет с плоскостью угол 30°. Определите модуль изменения импульса шарика в результате удара.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0,3 кг⋅м/с | 2) | 0,2 кг⋅м/с | 3) | 0,17 кг⋅м/с | 4) | 0,1 кг⋅м/с |

Ответ: 4

**6.** Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной 4 Н за 2 с импульс тела увеличился и стал равен 20 кг⋅м/с. Первоначальный импульс тела равен

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 4 кг⋅м/с | 2) | 8 кг⋅м/с | 3) | 12 кг⋅м/с | 4) | 28 кг⋅м/с |

Ответ: 3

**7.** 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 |

Ответ: 2

**8.** Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен 50 кг⋅м/с. Под действием постоянной силы величиной 10 Н за 2 с импульс тела уменьшился и стал равен

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 10 кг⋅м/с | 2) | 20 кг⋅м/с | **3)** | **30 кг⋅м/с** | 4) | 45 кг⋅м/с |

Ответ: 3

**9.** На прямолинейно движущееся тело массой 2 кг действует постоянная сила 5 Н. Определите изменение импульса тела за 4 с.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 20 кг⋅м/с | 2) | 10 кг⋅м/с | 3) | 1,25 кг⋅м/с | 4) | 0,8 кг⋅м/с |

Ответ: 1

**10.** Тело движется по прямой под действием постоянной силы, равной по модулю 8 Н. Импульс тела изменился на 40 кг⋅м/с. Сколько времени потребовалось для этого?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0,5 с | 2) | 5 с | 3) | 48 с | 4) | 320 с |

Ответ: 2

**11.** На тело, движущееся прямолинейно в инерциальной системе отсчёта, действует постоянная сила, равная 2 Н. За какое время изменение импульса тела составит 4 кг⋅м/с?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 6 с | 2) | 2 с | 3) | 8 с | 4) | 12 с |

Ответ: 2

**12.** Равнодействующая внешних сил, постоянная по величине и направлению, равна по модулю 10 Н и действует на тело в течение 5 с. Каков модуль изменения импульса тела за это время?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 5 кгм/с |
| 2) | 15 кгм/с |
| 3) | 50 кгм/с |
| 4) | 500 кгм/с |

Ответ: 3

**13.** 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) | ответить невозможно, так как неизвестна масса санок |
| 2) | увеличится на 4 Н/с |
| 3) | увеличится на 100 кг⋅м/с |
| 4) | уменьшится на 100 кг⋅м/с |

Ответ: 4

**14.** Мяч массой m брошен вертикально вверх с начальной скоростью ****. Каково изменение импульса мяча за время от начала движения до возвращения в исходную точку, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | m | 2) | – m | **3)** | **– 2m** | 4) | 0 |

Ответ: 3

**15.** графике показана зависимость проекции импульса Р*х* тележки от времени. Какой вид имеет график изменения проекции равнодействующей всех сил F*х*, действующих на тележку, от времени?



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1)** |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |

Ответ: 1

*Закон сохранения импульса*

**16.** На рисунке изображены графики изменения скорости двух взаимодействующих тележек разной массы (одна тележка догоняет и толкает другую). Какую информацию о тележках содержат эти графики?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | тележка 1 едет сзади и имеет бóльшую массу |
| 2) | тележка 1 едет сзади и имеет меньшую массу |
| 3) | тележка 2 едет сзади и имеет бóльшую массу |
| 4) | тележка 2 едет впереди и имеет меньшую массу |

Ответ: 3

**17.** Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно 5⋅10–2 кг⋅м/с и 3⋅10–2 кг⋅м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс слипшихся шариков равен

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 8⋅10–2 кг⋅м/с | 2) | 4⋅10–2 кг⋅м/с | 3) | 2⋅10–2 кг⋅м/с | 4) | ⋅10–2 кг⋅м/с |

Ответ: 3

**18.** Шар массой 200 г падает с начальной скоростью 10 м/с на неподвижную, горизонтально расположенную платформу, под углом 45° к ней. Модуль изменения импульса шара в результате абсолютно упругого удара шара о платформу равен

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0 кг⋅м/с | 2) | 2 кг⋅м/с | 3) | 4 кг⋅м/с | **4)** | **2кг⋅м/с** |

Ответ: 14

**.** На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же. После удара шары разлетелись под углом 90° так, что импульс одного Р1 = 0,3 кг⋅м/с, а другого Р2 = 0,4 кг⋅м/с (см. рисунок). Налетевший шар имел до удара импульс, равный



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

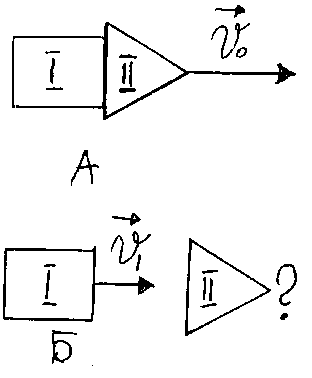
Ответ: 2

**19.** После пережигания нити пружина разжалась, толкнув обе тележки. Первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с (см. рисунок). С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?



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

Ответ: 2

**21.** Ракета, состоящая из двух ступеней, двигалась со скоростью υ0 = 6 км/с (рис. А). Первая ступень после отделения движется со скоростью υ1 = 2 км/с (рис. Б). Масса первой ступени m1 = 1⋅103 кг, масса второй m2 = 2⋅103 кг. Вторая ступень после отделения первой имеет скорость

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 2 км/с | 2) | 4 км/с | 3) | 6 км/с | 4) | 8 км/с |

Ответ: 4

**22.** Если на вагонетку массой m, движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью v, сверху вертикально опустить груз, масса которого равна половине массы вагонетки, то скорость вагонетки с грузом станет равной

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | v | 2) | v | 3) | v | 4) | v |

Ответ: 1

**23.** На экране монитора в Центре управления полетов отображены графики скоростей двух космических аппаратов после их расстыковки (см. рис.). Масса первого из них равна 10 т, масса второго равна 15 т. С какой скоростью двигались аппараты перед их расстыковкой?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 2⋅103 м/с |
| 2) | 7,4⋅103 м/с |
| 3) | 1⋅103 м/с |
| 4) | 7,6⋅103 м/с |

Ответ: 4

**24.** Две тележки движутся навстречу друг другу со скоростями v1 и v2. Массы тележек соответственно равны m1 и m2. По какой из формул вычисляется модуль скорости v совместного движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения, если импульс первой тележки больше импульса второй?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | v = |
| 2) | v = |
| 3) | v = |
| 4) | v = |

Ответ: 3

**25.** Два шара массами m и 2m движутся со скоростями, равными соответственно 2v и v. Первый шар движется за вторым и, догнав, прилипает к нему. Каков суммарный импульс шаров после удара?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | mv | 2) | 2 mv | 3) | 3 mv | 4) | 4 mv |

Ответ: 4

**26.** Тело свободно падает на Землю. Изменяются ли при падении тела импульс тела, импульс Земли и суммарный импульс системы «тело + Земля», если считать эту систему замкнутой?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | импульс тела, импульс Земли и импульс системы «тело + Земля» не изменяются |
| 2) | импульс тела изменяется, а импульс Земли и импульс системы «тело + Земля» не изменяются |
| 3) | импульс тела и импульс Земли изменяются, а импульс системы «тело + Земля» не изменяется |
| 4) | импульс тела, импульс Земли и импульс системы «тело + Земля» изменяются |

Ответ: 3

**27.** Шары одинаковой массы движутся так, как показано на рисунке, и абсолютно неупруго соударяются. Как будет направлен импульс шаров после соударения?



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |

Ответ: 3

**28.** Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно упругий?



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |

Ответ: 3

|  |
| --- |
|  |

**29.** Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются. Как будет направлен импульс шаров после столкновения?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) |  |
| 2) |  |
| 3) |  |
| 4) |  |

Ответ: 1

Мальчик массой 50 кг, стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 8 кг под углом 60о к горизонту со скоростью 5 м/с. Какую скорость приобретет мальчик?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 5,8 м/с | 2) | 1,36 м/с | 3) | 0,8 м/с | 4) | 0,4 м/с |

Ответ: 4

На сани, стоящие на гладком льду, с некоторой высоты прыгает человек массой 50 кг. Проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент соприкосновения с санями 4 м/с. Скорость саней с человеком после прыжка составила 0,8 м/с. Какова масса саней?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 150 кг | 2) | 200 кг | 3) | 250 кг | 4) | 400 кг |

Ответ: 2

**30.** Две тележки движутся вдоль одной прямой в одном направлении. Массы тележек mи 2m, скорости – соответственно 2v и v. Какой будет их скорость после абсолютно неупругого столкновения?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | v | 2) | v | 3) | 3v | 4) | v |

Ответ: 1

**33.** На стоящие на льду сани массой 200 кг с некоторой высоты прыгает человек со скоростью, проекция которой на горизонтальное направление в момент касания саней равна 4 м/с. Скорость саней после прыжка составила 0,8 м/с. Какова масса человека?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 40 кг | 2) | 50 кг | 3) | 60 кг | 4) | 80 кг |

Ответ: 2

**34.** /1.4.3/ На стоявшие на горизонтальном льду сани массой 200 кг с разбега запрыгнул человек массой 50 кг. Скорость саней после прыжка составила 0,8 м/с. Какой была проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент касания саней?

1) 1 м/с 2) 8 м/с 3) 6 м/с 4) 4 м/с

Ответ: 4

**36.** Сани с охотником покоятся на очень гладком льду. Охотник стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость саней после выстрела 0,15 м/с. Общая масса охотника, ружья и саней равна 120 кг. Какова скорость заряда при его вылете из ружья?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1200 м/с | 2) | 4 м/с | 3) | 240 м/с | 4) | 600 м/с |

Ответ: 4

**37.** Шар массой 200 г падает с начальной скоростью 10 м/с на неподвижную платформу под углом 45° к ней. Какой импульс будут иметь шар и платформа в результате абсолютно неупругого удара шара о платформу, если платформа может скользить по горизонтальной поверхности без трения?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0 кг⋅м/с | 2) | 2 кг⋅м/с | 3) | кг⋅м/с | 4) | 2 кг⋅м/с |

Ответ: 3

**35.** Пластилиновый шарик массой m, движущийся со скоростью v, налетает на покоящийся пластилиновый шарик массой 2m. После удара шарики, слипшись, движутся вместе. Какова скорость их движения?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | v |
| 2) | v |
| 3) | v |
| 4) | 2v |

Ответ: 1

**38.** С тележки, движущейся без трения по горизонтальной поверхности, сброшен груз с нулевой начальной скоростью (в системе отсчета, связанной с тележкой). В результате скорость тележки

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | уменьшилась |
| 2) | возросла |
| 3) | не изменилась |
| 4) | уменьшилась или возросла в зависимости от того, что больше – масса тележки или масса груза |

Ответ: 3

**39.** При произвольном делении покоившегося ядра химического элемента образовалось три осколка массами: 3m; 4,5m; 5m. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно 4v и 2v. Определите модуль скорости третьего осколка

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | v | 2) | 2v | 3) | 3v | 4) | 6v |

Ответ: 3

*Работа силы. Мощность*

**40.** /1.4.4/ Человек, равномерно поднимая веревку, достал ведро с водой из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Какова работа силы упругости веревки?

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

Ответ: 1

**41.** Ящик скользит по горизонтальной поверхности. На рисунке приведен график зависимости работы силы трения от пройденного пути. Какой участок был наиболее скользким?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | только от 0 до 1 м |
| 2) | только от 1 до 5 м |
| 3) | только от 5 до 5,5 м |
| 4) | от 0 до 1 м и от 5 до 5,5 м |

Ответ: 2

**42.** Тело скользит последовательно по трем горизонтальным шероховатым участкам поверхности. На рисунке приведен график зависимости работы силы трения от пройденного пути. На участках I, II и III коэффициенты трения скольжения удовлетворяют условию



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | μ1 > μ2 > μ3 |
| 2) | μ1 > μ3 > μ2 |
| 3) | μ1 < μ2 < μ3 |
| 4) | μ1 < μ2 > μ3 |

Ответ: 2

**44.** Тело массой 1 кг скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью μ = 0,1. Начальная скорость движения тела 10 м/с. Какую мощность развивала сила трения в начале движения тела?

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

Ответ: 2

**45.** Человек тянет брусок массой 1 кг по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью, действуя на него в горизонтальном направлении. Коэффициент трения между бруском и поверхностью μ = 0,1. Скорость движения бруска 10 м/с. Какую мощность развивает человек, перемещая груз?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0,1 Вт | 2) | 100 Вт | 3) | 0 Вт | 4) | 10 Вт |

Ответ: 4

**43.** Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность лебедки?

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

Ответ: 3

**46.** Под действием силы тяги двигателя, равной 1000 Н, автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Мощность двигателя равна

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1⋅104 Вт | 2) | 2⋅104 Вт | 3) | 3⋅104 Вт | 4) | 4⋅104 Вт |

Ответ: 2

*Кинетическая энергия*

**47.** На рисунке представлен график зависимости скорости грузовика массой 103 кг от времени. Импульс р и кинетическая энергия Е грузовика относительно земли в момент t = 2 с равны



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | р = 104 кг⋅м/с; Е = 5⋅104 Дж |
| 2) | р = 104 кг⋅м/с; Е = 6⋅104 Дж |
| 3) | р = 5⋅104 кг⋅м/с; Е = 5⋅104 Дж |
| 4) | р = 104 кг⋅м/с; Е = 104 Дж |

Ответ: 1

Автомобиль массой 103 кг движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля равна 10 м/с. Кинетическая энергия автомобиля равна

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 105 Дж | 2) | 104 Дж | 3) | 5⋅104 Дж | 4) | 5⋅103 Дж |

Ответ: 3

Для того, чтобы уменьшить кинетическую энергию тела в 2 раза, надо скорость тела уменьшить в

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 2 раза | 2) | раз | 3) | 4 раза | 4) | раз |

Ответ: 2

**50.** Первый автомобиль имеет массу 1000 кг, второй – 500 кг. Скорости их движения изменяются с течением времени в соответствии с графиками, представленными на рисунке. Отношение  кинетических энергий автомобилей в момент времени  t1 равно



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1/4 | 2) | 4 | 3) | 1/2 | 4) | 2 |

Ответ: 4



**51.** Скорость автомобиля при торможении изменяется с течением времени в соответствии с графиком, представленным на рисунке. Как изменилась кинетическая энергия автомобиля за первые 20 секунд торможения?

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

Ответ: 3

*Потенциальная энергия*

**52.** Недеформированную пружину жесткостью 30 Н/м растянули на 0,04 м. Потенциальная энергия растянутой пружины равна

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

Ответ: 4

**53.** 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 |

Ответ: 3

**54.** 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 |
| 2) | опустили на 7 м |
| 3) | подняли на 1,5 м |
| 4) | опустили на 1,5 м |

Ответ: 3

**55.** Легковой автомобиль и грузовик движутся по мосту. Их массы *m*1 = 1000 кг и *m*2 = 3000 кг соответственно. Во сколько раз потенциальная энергия грузовика относительно уровня воды больше потенциальной энергии легкового автомобиля?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | в 1,5 раза |
| 2) | в 6 раз |
| 3) | в 3 раза |
| 4) | в 4 раза |

Ответ: 3

**56.** Как изменится потенциальная энергия упруго деформированной пружины при увеличении ее удлинения в 3 раза?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | увеличится в 9 раз |
| 2) | увеличится в 3 раза |
| 3) | уменьшится в 3 раза |
| 4) | уменьшится в 9 раз |

Ответ: 1

**58.** Первоначальное удлинение пружины равно Δ*l*. Как изменится потенциальная энергия пружины, если ее удлинение станет вдвое больше?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | увеличится в 2 раза |
| 2) | увеличится в 4 раза |
| 3) | уменьшится в 2 раза |
| 4) | уменьшится в 4 раза |

Ответ: 2

**57.** Ученик собрал установку, показанную на рисунке. Под действием груза массой 0,4 кг пружина растянулась на 0,1 м. Потенциальная энергия пружины при удлинении равна



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

Ответ: 2

**59.** При деформации 1 см стальная пружина имеет потенциальную энергию упругой деформации 1 Дж. Насколько изменится потенциальная энергия этой пружины при увеличении деформации еще на 1 см?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | уменьшится на 1 Дж |
| 2) | уменьшится на 2 Дж |
| 3) | увеличится на 3 Дж |
| 4) | увеличится на 4 Дж |

Ответ: 3

**60.** Ученик исследовал зависимость силы упругости F пружины от ее растяжения *x* и получил следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F, Н | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| *x*, м | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 |

Определите потенциальную энергию пружины при ее растяжении на 0,08 м.

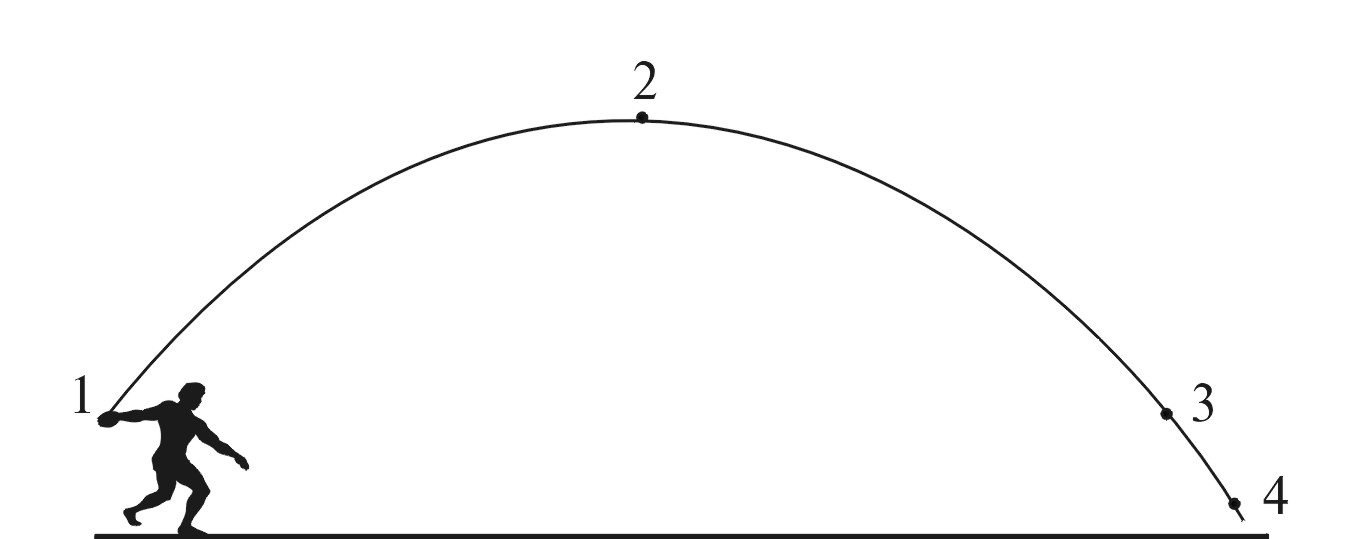
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0,04 Дж | 2) | 0,16 Дж | 3) | 25 Дж | 4) | 0,08 Дж |

Ответ: 4

**61.** Две пружины имеют одинаковую жёсткость. Первая из них растянута на 1 см. Потенциальная энергия второй пружины в 4 раза больше, чем первой. Это означает, что вторая пружина

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | растянута на 2 см |
| 2) | растянута на 3 см |
| 3) | сжата на 1 см |
| 4) | сжата на 3 см |

Ответ: 1

**62.** На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой из четырех точек, отмеченных на траектории, потенциальная энергия тела имеет минимальное значение? 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1 | 2) | 2 | 3) | 3 | 4) | 4 |

Ответ: 4

*Закон сохранения механической энергии*

*Связь работы с изменением механической энергии*

**63.** Шарик массой m движется со скоростью v. После упругого соударения со стенкой он стал двигаться в противоположном направлении, но с такой же по модулю скоростью. Чему равна работа силы упругости, которая подействовала на шарик со стороны стенки?

1) mv2/2 2) mv2 3) mv2/4 4) 0

Ответ: 4

**64.** Скорость автомобиля массой m= 103 кг увеличилась от v1= 10 м/с до v2 = 20 м/с. Работа равнодействующей силы равна

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1,5⋅105 Дж | 2) | 2,0⋅105 Дж | 3) | 2,5⋅105 Дж | 4) | 3⋅105 Дж |

Ответ: 1

**65.** Работа А равнодействующей всех сил, действующих на материальную точку, при изменении модуля ее скорости от v1 до v2 равна

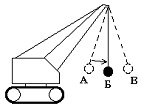
|  |  |
| --- | --- |
| **1)** | **А =  –** |
| 2) | А = mv2 – mv1 |
| 3) | А =  + |
| 4) | А = mv2 + mv1 |

Ответ: 1

**66.** Закон сохранения механической энергии применим для

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | любой системы тел в любой системе отсчета |
| 2) | любой системы тел при взаимодействиях любыми силами в инерциальных системах отсчета |
| 3) | замкнутой системы тел, взаимодействующих только силами упругости и силами всемирного тяготения, в инерциальных системах отсчета |
| 4) | замкнутой системы тел, взаимодействующих любыми силами, в инерциальных системах отсчета |

Ответ: 3

**67.** Для разрушения преграды часто используют массивный шар, раскачиваемый на стреле подъёмного крана (см. рисунок). Какие преобразования энергии происходят при перемещении шара из положения А в положение Б?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | кинетическая энергия шара преобразуется в его потенциальную энергию |
| 2) | потенциальная энергия шара преобразуется в его кинетическую энергию |
| 3) | внутренняя энергия шара преобразуется в его кинетическую энергию |
| 4) | потенциальная энергия шара полностью преобразуется в его внутреннюю энергию |

Ответ: 2

**68.** Шарик скатывали с горки по трем разным желобам. В начале пути скорости шарика одинаковы. В каком случае скорость шарика в конце пути наибольшая? Трением пренебречь.



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | в первом |
| 2) | во втором |
| 3) | в третьем |
| 4) | во всех случаях скорость одинакова |

Ответ: 4

**69.** Тело массой 2 кг, брошенное с уровня земли вертикально вверх, упало обратно. Перед ударом о землю оно имело кинетическую энергию 400 Дж. С какой начальной скоростью тело было брошено вверх? Сопротивлением воздуха пренебречь.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 10 м/с |
| 2) | 20 м/с |
| 3) | 30 м/с |
| 4) | 40 м/с |

Ответ: 2

**70.** Автомобиль с выключенным двигателем проехал 50 м вниз по дороге, проложенной под углом 30° к горизонту. При этом его скорость достигла 30 м/с. Какова начальная скорость автомобиля? Трением пренебречь.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 10 м/с |
| 2) | 20 м/с |
| 3) | 24 м/с |
| 4) | 30 м/с |

Ответ: 2



**71.** На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка на качелях. В момент, соответствующий точке А на графике, его потенциальная энергия равна

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 10 Дж |
| 2) | 20 Дж |
| 3) | 25 Дж |
| 4) | 30 Дж |

Ответ: 1

**72.** Шарик брошен вертикально вверх. В момент броска он имел кинетическую энергию 30 Дж. На какую величину изменится потенциальная энергия шарика в поле тяготения Земли, когда он окажется в верхней точке траектории полета? Сопротивлением воздуха пренебречь.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 0 Дж | 2) | 15 Дж | 3) | 30 Дж | 4) | 60 Дж |

Ответ: 3

**73.** Шарик массой 150 г начинает падать с высоты 20 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия в момент перед падением на землю, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 24 Дж |
| 2) | 30 Дж |
| 3) | 42 Дж |
| 4) | 54 Дж |

Ответ: 2

**74.** Тело массой 1 кг, брошенное с уровня земли вертикально вверх, упало обратно. Перед ударом о землю оно имело кинетическую энергию 200 Дж. С какой скоростью тело было брошено вверх? Сопротивлением воздуха пренебречь.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 10 м/с | 2) | 20 м/с | 3) | 30 м/с | 4) | 40 м/с |

Ответ: 2

**75**. 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) | 7 м/с | 2) | 10 м/с | 3) | 14,1 м/с | 4) | 20 м/с |

Ответ: 3

**76.** Мальчик столкнул 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?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 7,5 м | 2) | 10 м | 3) | 15 м | 4) | 20 м |

Ответ: 2

**77**. На рисунке показаны положения свободно падающего шарика через интервалы времени, равные  с. Масса шарика 0,1кг. Оцените, пользуясь законом сохранения энергии, высоту, с которой упал шарик.



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 1,0 м |
| 2) | 1,4 м |
| 3) | 1,6 м |
| 4) | 1,8 м |

Ответ: 4

**78.** На рисунке представлена установка, собранная для измерения скорости пули. Если пуля массой m попадает в брусок массой М и застревает в нем, то брусок поднимается на высоту h. Как определить скорость пули v0?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | по формуле  = (m + M)gh |
| 2) | решив систему уравнений |
| 3) | данная установка не позволяет найти v0, т.к. не выполняется закон сохранения импульса при взаимодействии пули и бруска | |
| 4) | данная установка не позволяет найти v0, т.к. при взаимодействии пули и бруска не выполняется закон сохранения механической энергии | |

Ответ: 2

**79.** По какой из формул можно определить кинетическую энергию Ек, которую имеет тело в верхней точке траектории (см. рис.)?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Ек = mgH |
| 2) | Ек = m(V0)2/2 + mgh – mgH |
| 3) | Ек = mgH – mgh |
| 4) | Ек = m(V0)2/2 + mgH |

Ответ: 2

**80.** С балкона высотой 20 м упал на землю мяч массой 0,2 кг. 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 |

Ответ: 3

**81.** 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 (см. рисунок). Чему равна полная механическая энергия системы при ее дальнейших колебаниях? Трением пренебречь.



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

Ответ: 1

**82.** Грузик, подвешенный к пружине, растягивает ее на 2 см. Ученик поднял 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 |

Ответ: 4

**83.** Всегда ли в инерциальных системах отсчета выполняются законы сохранения механической энергии и импульса системы тел, на которые **не действуют** внешние силы?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | всегда выполняются оба закона |
| 2) | закон сохранения механической энергии выполняется всегда, закон сохранения импульса может не выполняться |
| 3) | закон сохранения импульса выполняется всегда, закон сохранения механической энергии может не выполняться |
| 4) | оба закона могут не выполняться |

Ответ: 3

**84.** Снаряд массой 200 г, выпущенный под углом 30º к горизонту, поднялся на высоту 4 м. Какой будет кинетическая энергия снаряда непосредственно перед его падением на Землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 4 Дж |
| 2) | 8 Дж |
| 3) | 32 Дж |
| 4) | нельзя ответить на вопрос задачи, так как неизвестна начальная скорость снаряда |

Ответ: 3

**85** Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии происходит в этом процессе?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины. |
| 2) | Кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию. |
| 3) | Потенциальная энергия пружины преобразуется в её кинетическую энергию. |
| 4) | Внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона. |

Ответ: 1

**86.** Закрепленный пружинный пистолет стреляет вертикально вверх. Какова масса пули m, если высота ее подъема в результате выстрела равна h, жесткость пружины равна k, а деформация пружины перед выстрелом равна Δ*l*? Трением и массой пружины пренебречь; считать Δ*l<<*h.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |

Ответ: 4

**87.** Груз массой m тянут за нить по горизонтальной шероховатой поверхности. На какое расстояние S переместится груз после обрыва нити, если его скорость в момент обрыва равна v, а коэффициент трения груза о поверхность равен μ? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |

Ответ: 3

**88.** Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если перед ударом кинетическая энергия мяча была равна 20 Дж?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 5 Дж | 2) | 10 Дж | 3) | 15 Дж | 4) | 17,5 Дж |

Ответ: 3

**89.** Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Найдите кинетическую энергию мяча перед ударом, если при ударе выделилось количество теплоты, равное 15 Дж.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) | 15 Дж | 2) | 20 Дж | 3) | 30 Дж | 4) | 45 Дж |

Ответ: 2

**90.** Маятнику (шарик на нити), находящемуся в положении равновесия, сообщили небольшую горизонтальную скорость  (см. рисунок). На какую высоту поднимется шарик?



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1)** |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |

Ответ: 1

*Коэффициент полезного действия*

**91.** 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 |

Ответ: 2

**92.** 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% |

Ответ: 2