ОГЭ 2022. Физика : сборник заданий : 850 заданий/Н.К.Ханнанов.

https://www.litres.ru/nail-hannanov/oge-2022-fizika-sbornik-zadaniy-850-zadaniy-s-otvet-65923673/?lfrom=1020525716&ref_key=4a28951b7659c75697b111dd170243e13e823b7294d93730244b3370767bd174&ref_offer=1

# СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

| ДЕСЯТИЧНЫЕ ПРИСТАВКИ | | |
|---|---|---|
| **Наименование** | **Обозначение** | **Множитель** |
| гига | Г | $10^9$ |
| мега | М | $10^6$ |
| кило | к | $10^3$ |
| гекто | г | $10^2$ |
| деци | д | $10^{-1}$ |
| санти | с | $10^{-2}$ |
| милли | м | $10^{-3}$ |
| микро | мк | $10^{-6}$ |
| нано | н | $10^{-9}$ |
| пико | п | $10^{-12}$ |

| КОНСТАНТЫ | |
|---|---|
| Ускорение свободного падения на Земле | $g = 10$ м/с$^2$ |
| Гравитационная постоянная | $G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}$ Н·м$^2$/кг$^2$ |
| Скорость света в вакууме | $c = 3 \cdot 10^8$ м/с |
| Элементарный электрический заряд | $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл |
| 1 а.е.м. (атомная единица массы) | 1,66057 $10^{-27}$ кг |
| Масса электрона | 0,0005486 а.е.м. |
| Масса протона | 1,00728 а.е.м. |
| Масса нейтрона | 1,00867 а.е.м. |
| Масса ядра дейтерия | 2,01355 а.е.м. |
| Масса ядра трития | 3,0155 а.е.м. |
| 1 а.е.м. эквивалентна | 931,5 МэВ |

| ПЛОТНОСТЬ, кг/м$^3$ | | | |
|---|---|---|---|
| бензин | 710 | древесина (сосна) | 400 |
| спирт | 800 | парафин | 900 |
| керосин | 800 | лёд | 900 |
| масло машинное | 900 | алюминий | 2700 |
| вода | 1000 | мрамор | 2700 |
| молоко цельное | 1030 | цинк | 7100 |
| вода морская | 1030 | сталь, железо | 7800 |
| глицерин | 1260 | медь | 8900 |
| ртуть | 13 600 | свинец | 11 350 |
| константан | 8800 | вольфрам | 19 300 |
| никелин | 8800 | нихром | 8400 |
| серебро | 10 500 | стекло | 2500 |
| олово | 7300 | | |

| УДЕЛЬНАЯ | | | |
|---|---|---|---|
| теплоёмкость, Дж/кг · °С | | теплота, Дж/кг | |
| воды | 4200 | парообразования воды | $2{,}3 \cdot 10^6$ |
| спирта | 2400 | парообразования спирта | $9{,}0 \cdot 10^5$ |
| льда | 2100 | плавления свинца | $2{,}5 \cdot 10^4$ |
| алюминия | 920 | плавления стали | $7{,}8 \cdot 10^4$ |
| стали | 500 | плавления олова | $5{,}9 \cdot 10^4$ |
| цинка | 400 | плавления льда | $3{,}3 \cdot 10^5$ |
| меди | 400 | сгорания спирта | $2{,}9 \cdot 10^7$ |
| олова | 230 | сгорания керосина | $4{,}6 \cdot 10^7$ |
| свинца | 130 | сгорания бензина | $4{,}6 \cdot 10^7$ |
| бронзы | 420 | | |

| Температура плавления, °С | | Температура кипения, °С | |
|---|---|---|---|
| свинца | 327 | воды | 100 |
| олова | 232 | спирта | 78 |
| льда | 0 | | |
| алюминия | 660 | | |

| Удельное электрическое сопротивление, Ом · мм$^2$ / м (при 20 °С) | | | |
|---|---|---|---|
| серебро | 0,016 | никелин | 0,4 |
| медь | 0,017 | нихром (сплав) | 1,1 |
| алюминий | 0,028 | фехраль | 1,2 |
| железо | 0,10 | сталь | 0,12 |
| вольфрам | 0,055 | константан (сплав) | 0,5 |
| свинец | 0,21 | олово | 0,12 |

**Нормальные условия:** давление $10^5$ Па, температура 0 °С

# ТЕМА 8. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И МОЩНОСТЬ. КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

**1.** Какие две из перечисленных сил НЕ совершают работу относительно стен здания?

1) сила давления на клавиши пианино при игре музыканта
2) сила воздействия магнита на закрытую дверку холодильника, к которой магнит прилеплен
3) сила тяжести при падении пушинки
4) сила трения, действующая на нож, при ручной заточке ножа о точильный камень
5) сила упругости льда при скольжении по льду шайбы

Ответ: | | |

**2.** Поставьте в соответствие физическим величинам их единицы измерения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ |
|---|---|
| А) работа<br>Б) мощность<br>В) энергия | 1) Н<br>2) Дж<br>3) Вт |

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**3.** Поставьте в соответствие разным силам знак работы, совершаемой описанной силой в соответствующей ситуации.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| СИЛА | ЗНАК РАБОТЫ |
|---|---|
| А) сила тяжести мяча при движении его вверх<br>Б) сила трения при скольжении шайбы по льду<br>В) сила упругости стола при качении по нему шарика | 1) $A > 0$<br>2) $A < 0$<br>3) $A = 0$ |

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**4.** Груз поднимают вертикально на 3 м за 5 с, прикладывая вертикальную силу 10 Н. Какую работу при этом совершают?

Ответ: _____ Дж.

**5.** Двигатель мощностью 3000 Вт работает в течение 5 минут. Какую работу он при этом совершает?

Ответ: _____ Дж.

**6.** Тело массой 10 кг движется по прямой траектории так, что его скорость зависит от времени в соответствии с уравнением $v = 2t$ (все величины заданы в единицах СИ). Чему равна его кинетическая энергия через 5 с после начала движения?

Ответ: _____ Дж.

**7.** Два снежка разной массы бросают с одинаковой скоростью. Масса первого снежка в 2 раза меньше массы второго. Во сколько раз кинетическая энергия второго снежка больше кинетической энергии первого?

Ответ: в _____ раза.

**8.** Скорость автомобиля возросла в 4 раза. Во сколько раз при этом увеличилась его кинетическая энергия?

Ответ: в _____ раз.

**9.** Паром движется относительно берега со скоростью $v_0$ = 10 м/с. Масса парома равна M = 1,5 · $10^7$ кг. Автомобиль массой $m$ = 1000 кг движется по парому так, как представлено на рисунке. Спидометр автомобиля показывает скорость $v$ = 36 км/ч. Какова кинетическая энергия автомобиля относительно парома?

Ответ: _____ кДж.

**10.** Масса второго тела в 2 раза больше массы первого, а скорость в 2 раза меньше скорости первого. Чему равно отношение кинетической энергии второго тела к кинетической энергии первого?

Ответ: _____

**11.** Отношение скоростей двух тел равно $\frac{v_1}{v_2} = 2$, отношение масс $\frac{m_1}{m_2} = 3$. Чему равно отношение кинетических энергий этих тел $\frac{E_1}{E_2}$?

Ответ: _____

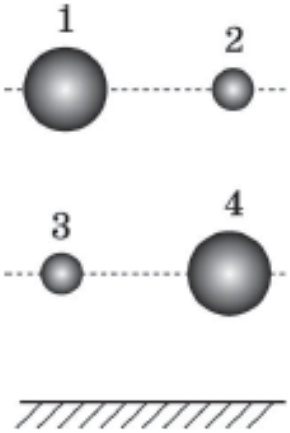
**12.** Два шарика подняты на одну и ту же высоту над поверхностью земли. Масса первого шарика 100 г, второго — 300 г. Чему равна потенциальная энергия второго шарика относительно поверхности земли, если потенциальная энергия первого равна 300 Дж?

Ответ: _____ Дж.

**13.** Камень, летящий над поверхностью земли, снизился так, что высота, на которой он находился над поверхностью земли, уменьшилась в 4 раза. Потенциальная энергия камня относительно поверхности земли изменилась от величины $E$ до величины $kE$. Чему равен коэффициент $k$?

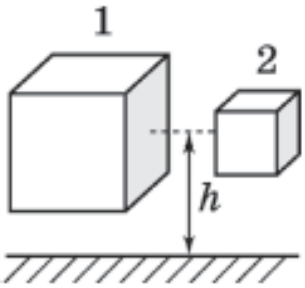
Ответ: _____ Дж.

**14.** Какой из сплошных шаров, изготовленных из одного и того же материала, обладает максимальной потенциальной энергией?




Ответ: _____

**15.** Чему равно отношение потенциальной энергии первого кубика к потенциальной энергии второго, если отношение длин рёбер кубиков равно двум и они изготовлены из одинакового материала?




Ответ: _____

**16.** Потенциальная энергия пули массой 10 г, летящей на высоте 5 м со скоростью 100 м/с, равна

Ответ: _____ Дж.

**17.** Поставьте в соответствие физическим величинам формулы для их вычисления.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

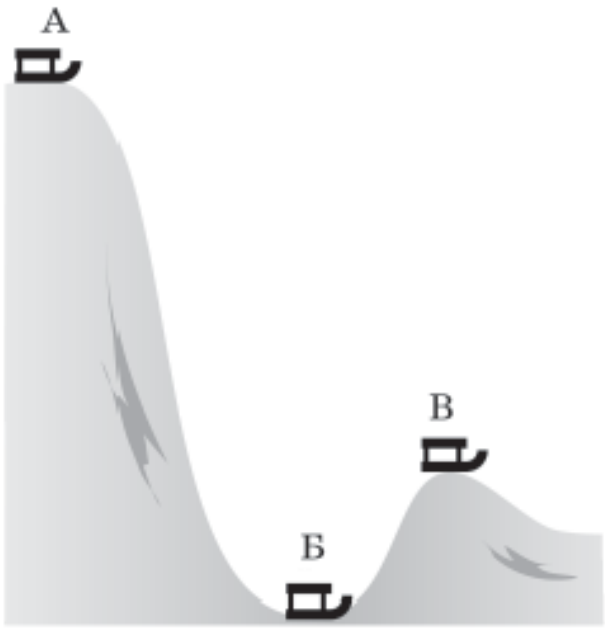
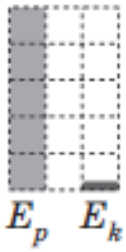
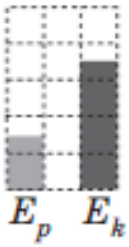
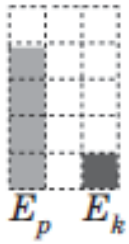
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ФОРМУЛА ДЛЯ ЕЁ ВЫЧИСЛЕНИЯ |
|---|---|
| А) кинетическая энергия тела массой $m$, летящего на высоте $h$ со скоростью $v$ относительно поверхности земли<br>Б) потенциальная энергия тела массой $m$, летящего на высоте $h$ со скоростью $v$ относительно поверхности земли<br>В) полная механическая энергия тела массой $m$, летящего на высоте $h$ со скоростью $v$ относительно поверхности земли | 1) $mgh$<br>2) $mgh+\frac{mv^2}{2}$<br>3) $mgh-\frac{mv^2}{2}$<br>4) $\frac{mv^2}{2}$ |

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**18.** Установите соответствие между положениями санок во время съезда с горы из точки А и диаграммами, отражающими соотношение между кинетической $E_k$ и потенциальной $E_p$ энергией, измеренной относительно одного и того же уровня.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ПОЛОЖЕНИЕ САНОК | СООТНОШЕНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ |
|---|---|
|   | 1)   2) 3)   4)   |

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**19.** Мячик бросили вертикально вверх с поверхности земли, и он, достигнув точки максимального подъёма, упал обратно на землю. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Выберите два верных утверждения.

1) Кинетическая энергия тела минимальна перед ударом о землю.
2) Кинетическая энергия тела максимальна в момент начала движения.
3) Потенциальная энергия не менялась в ходе полёта.
4) Потенциальная энергия минимальна в момент достижения наивысшей точки.
5) Кинетическая энергия минимальна в момент достижения наивысшей точки.

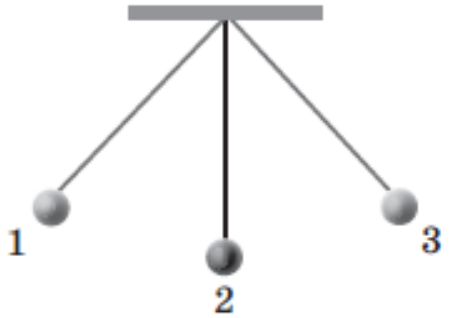
Ответ: ☐☐

**20.** Кубик соскальзывает вниз по наклонному жёлобу без трения. Выберите два верных утверждения об энергии кубика в ходе движения.

1) Потенциальная энергия кубика увеличивается, его полная механическая энергия не изменяется.
2) И кинетическая энергия, и полная механическая энергия кубика увеличиваются.
3) И потенциальная энергия, и полная механическая энергия кубика уменьшаются.
4) Потенциальная энергия кубика уменьшается, а кинетическая увеличивается.
5) Кинетическая энергия кубика увеличивается, его полная механическая энергия не изменяется.

Ответ: ☐☐

**21.** Шарик колеблется на нити. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения шарика от положения равновесия 2 (см. рис.). Выберите два верных утверждения.




1) В положении 3 кинетическая энергия шарика максимальна.
2) В положении 3 потенциальная энергия шарика максимальна.
3) При движении шарика от точки 1 в точку 3 сумма потенциальной и кинетической энергий шарика сохраняется.
4) При движении шарика от точки 1 в точку 3 потенциальная энергия шарика постоянно уменьшается, а кинетическая увеличивается.
5) В точках 1 и 2 потенциальная энергия шарика одинакова.

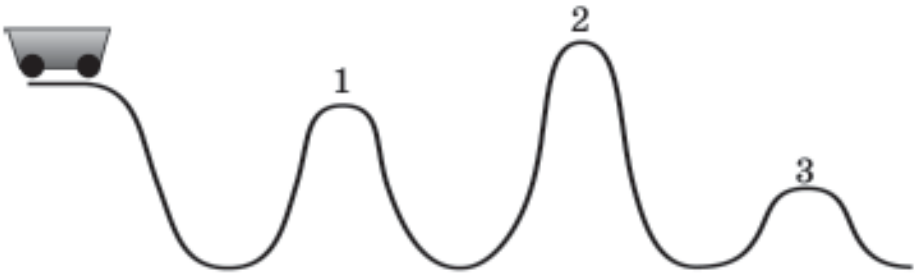
Ответ: | | |

**22.** Мяч бросают под некоторым углом к горизонту. Как преобразуется его энергия в ходе полёта до точки максимального подъёма?

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не меняется

| Потенциальная энергия | Кинетическая энергия |
|---|---|
| | |

**23.** Какие из вершин тележка сможет преодолеть после спуска с «горки», если потерями механической энергии можно пренебречь? Начальная скорость тележки 0.




В ответ запишите без пробелов номера вершин, которые тележка преодолеет.

Ответ: | | | |

**24.** С балкона, находящегося на высоте 10 м над землёй, бросили мяч под углом к горизонту со скоростью 10 м/с.

С какой скоростью мяч упал на землю? Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____ м/с.

**25.** Мяч, брошенный вертикально вниз с высоты 1 м, ударившись, подлетает на высоту 3 м. С какой скоростью брошен мяч, если считать, что при ударе не происходит потерь энергии? Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____ м/с.

**26.** На какую высоту взлетает стрела, выпущенная вертикально со скоростью 12 м/с, если не учитывать сопротивление воздуха? Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____ м.

**27.** Со стола высотой 0,8 м на пол падает ручка. В момент падения её кинетическая энергия равна 0,64 Дж. Пренебрегая сопротивлением воздуха, рассчитайте массу ручки.

Ответ: _____ кг.

**28.** Камень бросают вертикально вверх два раза с одной и той же скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. При втором броске массу камня уменьшают в 3 раза. Каково отношение высот подъёма камня $\frac{h_1}{h_2}$?

Ответ: _____

**29.** Алюминиевый (1) и стальной (2) шарики падают со стола, не имея начальной скорости. Плотность алюминия в 3 раза меньше плотности стали, шарики имеют одинаковый диаметр и не имеют полостей внутри. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Выберите два верных утверждения о кинетических энергиях и скоростях шаров непосредственно перед ударом о землю.

1) Кинетические энергии шаров равны.
2) Скорости шаров равны.
3) Кинетическая энергия у алюминиевого шара меньше.
4) Скорость алюминиевого шара меньше.
5) Скорость алюминиевого шара больше.

Ответ: | | |

**30.** Тело массой 200 г бросают вертикально вверх со скоростью 4 м/с. Если считать потенциальную энергию тела в точке броска равной нулю, а сопротивлением воздуха пренебречь, то чему будет равна потенциальная энергия тела в наивысшей точке подъёма?

Ответ: _____ Дж.

**31.** С какой скоростью бросили камень вертикально вверх, если его потенциальная энергия в наивысшей точке полёта, отсчитанной от точки бросания, была равна 20 Дж? Масса камня 400 г, сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Ответ: _____ м/с.

**32.** С какой высоты бросили мячик со скоростью 5 м/с, если после абсолютно упругого отражения от пола он поднялся вверх на 5 м? Бросок был осуществлён вертикально вниз. При абсолютно упругом ударе о пол мяч отскакивает от пола со скоростью, равной скорости мяча перед ударом.

Ответ: _____ м.

Качественная задача предполагает письменный ответ на вопрос, содержащий пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

**33.** В каком из случаев кран (сила натяжения его троса) совершает бóльшую работу, когда перемещает груз на одинаковое расстояние с постоянной скоростью по горизонтали, поднимает по вертикали с постоянной скоростью или с ускорением? Ответ поясните.

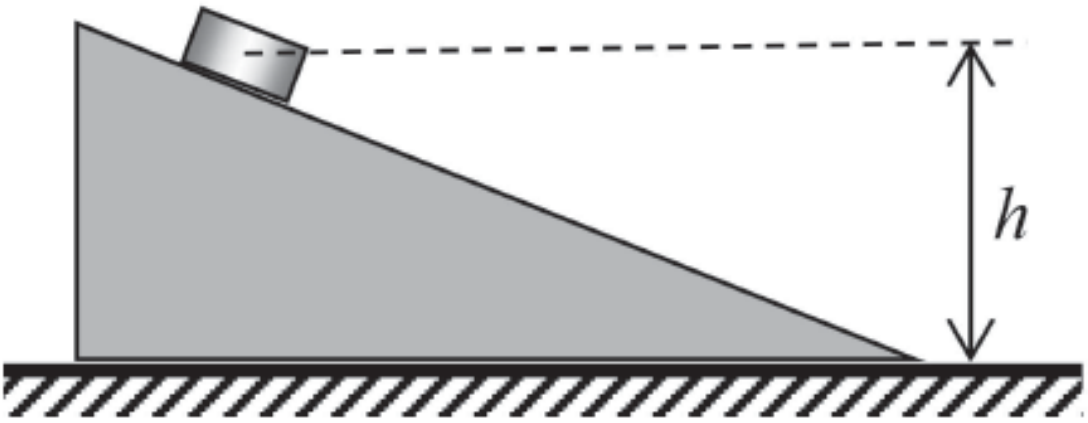
При решении заданий № 34–44 требуется дать краткую запись условия (Дано: ...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчёты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

**34.** Механическая мощность двигателя мотоцикла при движении со скоростью 10 м/с равна 15 кВт. Какую механическую работу совершает сила сопротивления, если мотоцикл проезжает 10 км со скоростью 36 км/ч?

**35.** Автомобиль трогается с места и, двигаясь равноускоренно, тянет прицеп массой 500 кг. За 10 с прицеп набирает скорость 36 км/ч, хотя средняя сила сопротивления, действующая на прицеп, равна 500 Н. Чему равна работа силы, действующей со стороны автомобиля на прицеп?

**36.** Два пластилиновых шара массами $m_1$ = 50 г и $m_2$ = 100 г сталкиваются абсолютно неупруго в воздухе в момент, когда их скорости направлены горизонтально навстречу друг другу и равны по модулю $v_1$ = 2 м/с и $v_2$ = 4 м/с соответственно. Какую кинетическую энергию будут иметь шары сразу после соударения?

**37.** Шайба покоится на гладком клине на высоте $h$ = 10 см (см. рис.). Клин может скользить по гладкой горизонтальной поверхности. Чему будет равна скорость шайбы после того, как она начнёт скользить по горизонтальной поверхности? Массы клина и шайбы равны соответственно 200 г и 56 г.




**38.** Аэросани разгоняются с места до скорости 20 м/с за 10 с. При этом средняя сила сопротивления, дей-

ствующая на сани с пассажиром, составляет 200 Н. Какую работу совершает двигатель за это время, если масса саней с пассажиром 200 кг?

**39.** Ученик, стоя на коньках на горизонтальном льду, отбрасывает от себя в горизонтальном направлении предмет и начинает двигаться. Проехав 50 см, он останавливается. Какова масса отброшенного предмета, если при броске ему сообщили скорость 25 м/с? Масса школьника равна 60 кг, коэффициент трения коньков о лёд равен 0,025.

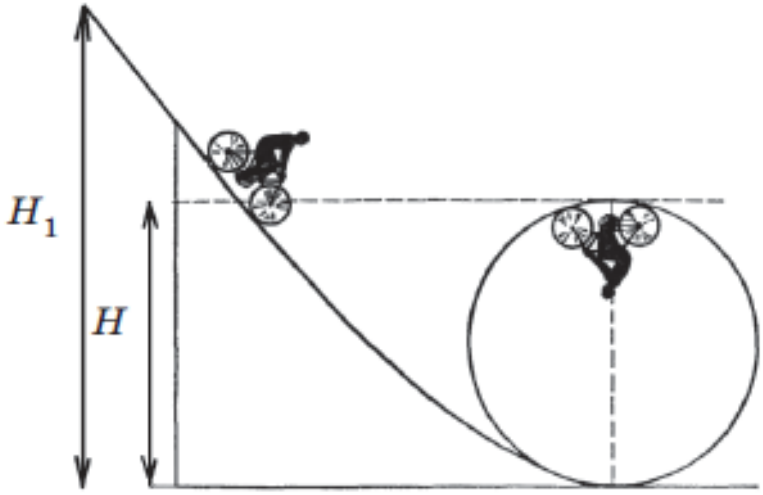
**40.** В неподвижный кубик, стоящий на льду, попадает кусок пластилина массой 25 г и прилипает к нему, после чего они начинают двигаться как единое целое. Определите массу куба, если известно, что при неупругом ударе пластилина потеряно 40 % механической энергии.

**41.** Два пластилиновых шара, движущихся горизонтально с одинаковыми скоростями, сталкиваются в воздухе и слипаются. Массы шаров 1,5 кг и 1 кг. С какой скоростью двигались шары, если при ударе внутренняя энергия шаров увеличилась на 19,2 Дж.

**42.** Шайба массой 100 г начинает после удара двигаться по горизонтальному льду со скоростью 54 км/ч и останавливается, не доехав до бортика. Найдите модуль работы силы трения шайбы о лёд в ходе такого движения.

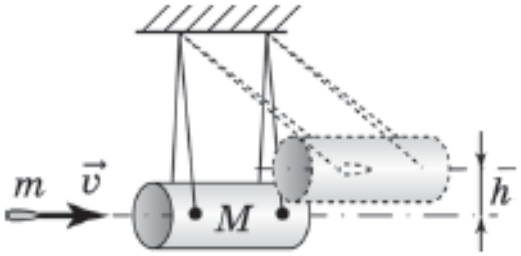
**43.** Полагая ускорение свободного падения равным 10 м/с$^2$, а силу сопротивления воздуха постоянной, рассчитайте модуль работы сопротивления воздуха при падении мяча массой 400 г с высоты 20 м. Скорость мяча перед ударом о землю составила 18 м/с.

**44.** Как известно, в аттракционе с мёртвой петлей (см. рис.), если велосипедист, не вращая педали, спускается с высоты $H = 5$ м, равной диаметру петли, то он срывается с помоста, не доехав до верхней точки петли. С какой минимальной высоты $H_1$ должен стартовать велосипедист, чтобы, не вращая педалей, достичь верхней точки петли и миновать её, не отрываясь.




Прочитайте текст и выполните задания № 45–47.

Для определения скорости пули можно использовать баллистический маятник, состоящий из тяжёлого ящика (трубы) с песком массой $M$ на длинных подвесах (см. рис.).




Конструкция подвесов позволяет избежать закручивания ящика вокруг вертикальной оси и обеспечить достаточно медленное поступательное движение ящика при его подъёме на высоту $h$.

Поскольку ящик обладает большой массой (и следовательно, инертностью), а взаимодействие пули с песком (застревание пули) происходит быстро, то рассмотрение процесса в системе можно разбить на два этапа. Первый

этап — неупругий удар пули с ящиком, на котором выполняется закон сохранения импульса, и приобретение ящиком (вместе с застрявшей в нём пулей) скорости $u$. Закон сохранения механической энергии на этом этапе нарушается, поскольку часть энергии идёт на разогрев пули и песка. Второй этап — подъём ящика с пулей, имеющих начальную скорость $u$, на высоту $h$. На этом этапе выполняется закон сохранения энергии и происходит переход кинетической энергии ящика с пулей в потенциальную.

Измерение высоты $h$, массы пули $m$ и ящика с песком $M$ позволяют вычислить начальную скорость пули $v$.

**45.** Выберите верное утверждение.

Для системы «ящик + пуля» при попадании пули в ящик с песком (этап 1) и подъёме её вместе с ящиком (этап 2)

1) на этапе 1 выполняется закон сохранения импульса и нарушается закон сохранения механической энергии
2) на этапе 1 нарушается закон сохранения импульса и выполняется закон сохранения механической энергии
3) на этапе 2 выполняются и закон сохранения импульса, и закон сохранения механической энергии
4) на этапе 2 нарушаются и закон сохранения импульса, и закон сохранения механической энергии

Ответ: ☐

**46.** Рассчитайте, во сколько раз снижается скорость пули на этапе «застревания» в ящике с песком, если масса пули 10 г, а масса ящика 900 г. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

**47.** Рассчитайте скорость ящика с пулей сразу после остановки пули в песке и скорость пули, если ящик поднялся до остановки на высоту 20 см. Массы ящика и пули 900 г и 10 г соответственно. Приведите развёрнутое решение.