Тестовые вопросы: 10 класс
СУНЦ НГУ

А. П. Ершов

Правильные ответы приведены в конце теста

1. Кинематика

1. Вы можете прийти в школу из дома разными дорогами. Какое из следующих утверждений о Вашей прогулке верно?
   (a) Перемещения могут отличаться. Длины путей не отличаются.
   (b) Перемещения и длины путей одинаковы.
   (c) Перемещения одинаковы. Длины путей могут отличаться.
   (d) И перемещения, и длины путей всегда различны.
2. Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Каковы длина пути и перемещение мяча?
   (a) Длина пути 5 м, перемещение 3 м.
   (b) Длина пути 4 м, перемещение 2 м.
   (c) Длина пути 2 м, перемещение 4 м.
3. Вы вышли из дома и пришли в школу, а затем вернулись домой. Чему равно суммарное перемещение? Куда направлен этот вектор?
   (a) Суммарное перемещение равно нулю, направление для нулевого вектора не имеет смысла.
   (b) Перемещение равно расстоянию до школы, направление вектора – от дома к школе.
   (c) Перемещение равно удвоенному расстоянию до школы, направление в обе стороны – туда и обратно.

4. За первые 2 с тело прошло 6 м, а за все 5 с движения – 12 м. Равномерно ли двигалось тело?

   (a) Неравномерно.

   (b) Равномерно.

   (c) Определенный ответ дать нельзя, так как нехватает данных.

5. Скорость пули, определяют, фотографируя ее в полете в два последовательных момента времени. Какой интервал времени Δt разумно взять в таком опыте? Какой интервал между кадрами на кинопленке годится для измерения скорости футбольного мяча?

   (a) 1 секунда в обоих случаях.

   (b) 1 миллионная доля секунды в обоих случаях.

   (c) 1 миллионная доля секунды для пули, тысячная доля секунды для мяча.

6. Графики движения двух тел $x_1(t)$ и $x_2(t)$ пересекаются. Какому событию соответствует пересечение графиков?

   (a) Равным скоростям тел.

   (b) Встрече тел.

   (c) Равным пройденным расстояниям с начала движения.

7. Пусть пересекаются графики скоростей двух частиц $v_1(t)$ и $v_2(t)$. Соответствует ли пересечение моменту встречи частиц?

   (a) Всегда соответствует.

   (b) Никогда не соответствует.

   (c) Может соответствовать при определенных условиях.

8. Может ли график $x(t)$ для какого-то движения иметь вид окружности? Возможен ли такой график для скорости и ускорения?

   (a) Возможен для всех трех величин.

   (b) Возможен только для $x(t)$.

   (c) Возможен только для графика скорости.

   (d) Возможен только для графика ускорения.

9. У некоторой частицы в течение интервала времени t скорость положительна. Обязательно ли положительны: координата частицы; перемещение частицы за время t?

   (a) Да, для обеих величин.

   (b) Обязательно только для координаты.

   (c) Обязательно только для перемещения.

   (d) Не обязательно, для обеих величин.

10. Ускорение частицы в течение времени t отрицательно. Укажите, какое утверждение о скорости частицы безусловно верно:

    (a) Скорость за время t возросла.

    (b) Скорость за время t уменьшилась.

    (c) Конечная скорость непременно отрицательна.

    (d) Абсолютная величина скорости за время t уменьшилась.

11. Когда колесо катится, то часто бывает, что нижние спицы видны отчетливо, а верхние спицы как будто сливаются. Почему?

    (a) Колесо приводит в движение воздух, и завихрения мешают видеть верхние спицы. Нижние видны лучше, так как земля тормозит движения воздуха.

    (b) Колесо при качении вибрирует, и верхние спицы видны плохо. Нижние видны лучше, так как земля гасит вибрации.

    (c) Верхние спицы слишком быстро движутся (скорость вверху равна удвоенной скорости качения, а нижние – гораздо медленнее (в самом низу скорость практически нулевая).

12. Почему в кино, когда автомобиль движется вперед, зачастую кажется, что его колесо вертится назад?

    (a) В кино вообще все не так, как в жизни (пришельцы, терминаторы).

    (b) Если за интервал между кадрами колесо делает полный оборот, оно будет казаться неподвижным. При небольших изменениях скорости вращения колеса можно получить впечатление как прямого, так и обратного вращения.

(c) Для съемок используются специальные автомобили с обратным вращением колес.

13. Меняется ли при полете в поле тяжести в отсутствие сопротивления воздуха вектор ускорения тела $\boldsymbol{a}$? Меняются ли компоненты a_x, a_y?

    (a) Меняются все перечисленные величины.

    (b) Меняется только вектор ускорения, а компоненты постоянны.

    (c) Меняется только a_y, причем в верхней точке меняет знак.

    (d) Все перечисленные величины постоянны.

14. Камень роняют с высоты h, и одновременно из этой же точки бросают другой камень горизонтально со скоростью V. Какой из камней раньше упадет? Сопротивлением воздуха пренебречь.

    (a) Камни упадут одновременно.

    (b) Быстрее упадет камень, брошенный горизонтально.

    (c) Быстрее упадет камень, который уронили.

    (d) Определенный ответ дать нельзя, так как нехватает данных.

15. Камень роняют с высоты h, и одновременно из этой же точки бросают другой камень горизонтально со скоростью V. Какой из камней раньше упадет? Сопротивление воздуха пропорционально скорости камня.

    (a) Камни упадут одновременно.

    (b) Быстрее упадет камень, брошенный горизонтально.

    (c) Быстрее упадет камень, который уронили.

    (d) Определенный ответ дать нельзя, так как нехватает данных.

16. Камень роняют с высоты h, и одновременно из этой же точки бросают другой камень горизонтально со скоростью V. Какой из камней раньше упадет? Сопротивление воздуха пропорционально квадрату скорости камня.

    (a) Камни упадут одновременно.

    (b) Быстрее упадет камень, брошенный горизонтально.

    (c) Быстрее упадет камень, который уронили.

(d) Определенный ответ дать нельзя, так как нехватает данных.

17. Изменяются ли при полете в поле тяжести компоненты ускорения $a_\tau, a_{\text{Ц}}$?

    (a) Всегда изменяются обе величины.

    (b) Меняется только тангенциальное ускорения, а центростремительное постоянно.

    (c) Обе величины изменяются, кроме случая полета по вертикали, когда на участках подъема и спуска они постоянны.

    (d) Обе величины всегда постоянны.

18. Для какого движения вектор ускорения параллелен вектору скорости?

    (a) Любого прямолинейного движения.

    (b) Равномерного прямолинейного движения.

    (c) Движения по окружности.

    (d) Равноускоренного движения с неотрицательной начальной скоростью.

19. Для какого движения вектор ускорения постоянно перпендикулярен вектору скорости?

    (a) Прямолинейного равноускоренного движения.

    (b) Равномерного движения по окружности.

    (c) Любого движения по окружности.

    (d) Для полета в поле тяжести.

20. Известно, что Земля движется в космическом пространстве вокруг Солнца со скоростью 30 км/с. Если мы подбрасываем вверх камень, то почему за время свободного полета камня Земля вместе с нами не «убегает» из-под него и камень падает обратно на нас?

    (a) Движение Земли вокруг Солнца компенсируется вращением Земли вокруг своей оси.

    (b) Земля неподвижна, это Солнце вращается вокруг нее.

    (c) Камень перед броском имел скорость Земли и поэтому не отстает от нее.

(d) Время полета слишком мало́, чтобы заметить отставание камня.

21. В вагоне поезда дети затеяли стрельбу из рогаток. Надо ли им учитывать скорость поезда при стрельбе в соседа? При стрельбе по объектам снаружи вагона?

    (a) Не надо в обоих случаях.

    (b) Надо в обоих случаях.

    (c) Надо только для наружных целей.

    (d) Вообще стрелять из рогаток в поездах не надо.

2. Динамика

1. Неподвижно ли Солнце в геоцентрической системе отсчета?

    (a) Да.

    (b) Нет.

    (c) Зависит от времени года.

    (d) Зависит от времени суток.

2. Леонардо да Винчи принадлежит утверждение: «Если сила перемещает тело за заданное время на определенное расстояние, то та же сила половину этого тела переместит на такое же расстояние за вдвое меньшее время». Верно ли это утверждение?

    (a) Да.

    (b) Нет.

3. В течение времени t на тело действовала единственная вертикальная сила. Значит ли это, что скорость тела будет вертикальна?

    (a) Да, непременно.

    (b) Нет, никогда.

    (c) Нет, не обязательно.

4. Может ли тело двигаться по окружности в инерциальной системе отсчета, если действующая на него сила равна нулю?

    (a) Да.

(b) Нет.

(c) Может, если скорость движения по окружности изменяется определенным образом.

5. Если с незакрепленной лодки прыгнуть на берег, то она уплывет от берега. Почему?

   (a) Потому что незакрепленная лодка уплывает всегда.

   (b) Прыжок отталкивает лодку от берега.

   (c) Прыжок раскачивает лодку, и вызванные этим движения воды уносят ее от берега.

6. Два человека тянут в разные стороны динамометр за его разные концы с силой 50 Н каждый. Что при этом показывает динамометр?

   (a) 50 Н.

   (b) 100 Н.

   (c) 0 Н (нулевую силу, так как воздействия компенсированы).

   (d) Динамометр сломается.

7. Человек вращает груз, привязанный к нити. С какими телами взаимодействует груз?

   (a) С человеком.

   (b) С нитью.

   (c) С человеком и Землей.

   (d) С нитью и Землей.

8. Действует ли в состоянии невесомости, например на орбитальной станции, на тело космонавта сила притяжения Земли?

   (a) Нет, в невесомости не действуют никакие силы.

   (b) Да.

   (c) Действует только притяжение к станции и другим космонавтам.

9. Через блок переброшена нить, выдерживающая нагрузку 100 Н. К ее концам подвязывают грузы массой 6 кг каждый. Порвется ли при этом нить?

(a) Нет.

(b) Да.

(c) Порвется, только если блок вращается.

10. Определить силу сопротивления воздуха, действующую на парашют, который опускается с постоянной скоростью. Масса парашютиста равна 80 кг. Ускорение силы тяжести считать равным 10 м/с^2.

    (a) 80 Н.

    (b) 800 Н.

    (c) Искомая сила нулевая, так как скорость постоянна.

11. На ровном полу стоит стул массы 4 кг. Коэффициент трения $\mu = 0,3$. Чему равна сила трения, действующая на стул? Ускорение силы тяжести считать равным 10 м/с^2.

    (a) 12 Н.

    (b) 120 Н.

    (c) Искомая сила нулевая, так как стул неподвижен.

12. Две частицы массы m каждая имеют одинаковые по величине скорости v. Чему равен импульс такой системы, если скорости: параллельны; противоположно направлены; составляют прямой угол?

    (a) $2mv$, 0, $\sqrt{2}mv$.

    (b) mv, $-mv$, $2mv$.

    (c) Всегда $2mv$.

13. Чему равен импульс колеса массы m, если оно вращается вокруг неподвижной оси?

    (a) mv, где v – скорость обода.

    (b) Импульс меняется с частотой вращения колеса.

    (c) Импульс равен нулю.

14. Зависит ли импульс от системы отсчета?

    (a) Да.

    (b) Нет.

(c) Нет, но только если система отсчета инерциальна.

15. Может ли центр масс человека находиться вне его?

    (a) Да, причем постоянно.

    (b) Может, если человек свернется в кольцо.

    (c) Нет, никогда.

16. Имеется 15 частиц, причем все попарно взаимодействуют. Сколько в такой системе различных сил взаимодействия?

    (a) 15.

    (b) 14.

    (c) $15 \cdot 14 = 210$.

    (d) $15 \cdot 15 = 225$.

    (e) $15 \cdot 14/2 = 105$.

17. Колесо массы m катится со скоростью v. Чему равен суммарный импульс колеса?

    (a) $2mv$.

    (b) $1mv$.

    (c) Нулю.

3. Работа и энергия. Законы сохранения

1. Чему равны скалярные произведения векторов с компонентами: $(1, 1)$ и $(-1, 1)$; $(0, 1)$ и $(1, 0)$; $(1, 1, 2)$ и $(1, 1, -1)$?

    (a) 2, 1, 2.

    (b) 1, 1, 1.

    (c) 1, -1, 2.

    (d) 0, 0, 0.

2. В каких случаях из перечисленных человеком совершается механическая работа: человек давит рукой на стену; едет на велосипеде в гору; несет чемодан по ровной дороге?

    (a) Да, нет, нет.

(b) Да, да, да.

(c) Нет, нет, нет.

(d) Нет, да, да.

3. На тело действует сила трения, не равная нулю. Может ли быть нулевой работа этой силы?

   (a) Да.

   (b) Нет.

4. Зависит ли кинетическая энергия тела при данных массе и скорости от направления движения?

   (a) Да.

   (b) Нет.

   (c) Не зависит при прямолинейном движении, но зависит при криволинейном.

5. Колесо вращается так, что его центр неподвижен. Имеет ли колесо кинетическую энергию?

   (a) Да, кинетическая энергия положительна.

   (b) Кинетическая энергия равна нулю.

   (c) Да, кинетическая энергия отрицательна.

6. Положительна или отрицательна потенциальная энергия камня, лежащего на дне ямы глубиной 1 м?

   (a) Положительна.

   (b) Отрицательна.

   (c) Зависит от выбора начала отсчета.

7. Тело массы M лежит на горизонтальной плоскости без трения. Какую силу F и в каком направлении надо прикладывать к телу, чтобы увеличивать только его потенциальную энергию? Только кинетическую? Ускорение силы тяжести g.

   (a) Любую вертикально направленную. Горизонтальную, превосходящую Mg.

(b) Направленную вверх, превосходящую Mg. Любую, как угодно направленную, при условии, что вертикальная компонента меньше Mg, а горизонтальная не равна нулю.

(c) Направленную под углом более 45 градусов к горизонту. Любую, направленную под углом менее 45 градусов к горизонту.

8. Тело массы M лежит на горизонтальной плоскости без трения. Какую силу F и в каком направлении надо прикладывать к телу, чтобы увеличивать в одинаковой степени и потенциальную энергию, и кинетическую?

   (a) Любую, направленную под углом 45 градусов к горизонту.

   (b) Любую, направленную под углом более 45 градусов к горизонту.

   (c) Вертикальная компонента силы должна превышать горизонтальную на величину Mg.

   (d) Вертикальная компонента силы должна превышать горизонтальную.

9. На одном плече рычага находится груз, а на другой действует уравновешивающая сила F. Куда идет работа этой силы при повороте рычага?

   (a) Увеличивает потенциальную энергию груза.

   (b) Увеличивает кинетическую энергию груза.

   (c) Изменяет оба вида энергии.

   (d) Вопрос некорректен, работа силы не обязана куда-либо переходить.

10. На одном плече рычага находится груз, а на другой действует сила F, первышающая необходимую для уравновешивания. Куда идет работа этой силы при повороте рычага?

   (a) Увеличивает потенциальную энергию груза.

   (b) Увеличивает кинетическую энергию груза.

   (c) Увеличивает оба вида энергии.

   (d) Вопрос некорректен, работа силы не обязана куда-либо переходить.

11. Может ли сохраняться энергия незамкнутой системы, на которую действуют внешние силы?

    (a) Нет, это невозможно.

    (b) Да, причем в любом случае.

    (c) Да, если равнодействующая внешних сил равна нулю.

    (d) Да, если работа внешних сил равна нулю.

12. Могут ли потенциальная и кинетическая энергии замкнутой системы одновременно увеличиваться или уменьшаться?

    (a) Нет, это невозможно. Если растет кинетическая энергия, должна уменьшаться потенциальная.

    (b) Да, могут.

    (c) Могут, если изменения потенциальной и кинетической энергий равны.

    (d) Вопрос некорректен, кинетическая и потенциальная энергии замкнутой системы вообще не изменяются.

13. Сохраняется ли при столкновении пластилиновых шариков их суммарный импульс? Кинетическая энергия? Полная энергия, включая внутреннюю?

    (a) Импульс и полная энергия сохраняются, кинетическая энергия – нет.

    (b) Ни одна из перечисленных величин не сохраняется.

    (c) Вопрос некорректен, понятия энергии и импульса применимы только к упругим телам, вроде стальных шариков.

14. Монету, лежащую на столе, толкнули. Пройдя некоторое расстояние, монета остановилась. Куда исчезла ее кинетическая энергия? Куда исчез ее импульс?

    (a) Импульс ушел в тепло, кинетическая энергия передалась столу, полу и т.д.

    (b) Импульс передался столу, полу и т.д., кинетическая энергия ушла в тепло.

(c) Вопрос некорректен, понятия энергии и импульса не применимы к процессам, включающим трение.

15. Почему при решении задачи о бросании камня вверх не учитывается кинетическая энергия Земли, хотя импульсы Земли и камня по величине одинаковы?

    (a) Кинетическая энергия Земли пренебрежимо мала из-за ее большой инерции. Для камня массы, сравнимой с земной, учет энергии Земли потребуется.

    (b) Кинетическая энергия Земли при бросании не изменяется.

    (c) Вопрос некорректен, импульс Земли при бросании также не изменяется.

16. Почему корабли, идущие параллельно на небольшом расстоянии, заметно «притягиваются» друг к другу, так что иногда это даже приводит к столкновениям?

    (a) Причина – ошибки рулевых (засмотревшихся на соседа).

    (b) Капитаны начинают гонку, которая приводит к аварии.

    (c) Давление между кораблями снижается по закону Бернулли (уменьшается сечение потока жидкости в системе отсчета кораблей).

    (d) Струи от винтов соседнего корабля мешают управлению.

17. Выполняется ли закон Бернулли для неподвижной жидкости в сосуде?

    (a) Нет, поскольку течение отсутствует.

    (b) Выполняется, нулевая скорость – тоже скорость.

    (c) Выполняется, но только если сосуд шарообразный.

4. Статика

1. Две одинаковые параллельные силы приложены в разных точках. Одинаковы ли моменты этих сил относительно любой оси? Могут ли моменты сил относительно каких-то осей иметь разные знаки?

    (a) Одинаковы, разные знаки невозможны.

(b) Могут быть одинаковы при специальном выборе оси, а вообще говоря – различны. Могут быть и разных знаков.

(c) Всегда не одинаковы, причем знаки всегда разные.

2. Могут ли различно направленные и разные по величине силы создавать одинаковые моменты сил?

   (a) Нет, силы для этого должны быть одинаковыми.

   (b) Могут, только если приложены в одной точке.

   (c) Могут, это называется рычаг.

3. На равноплечих весах уравновешены два груза. Будут ли весы в равновесии, если грузы поменять местами? Сохранится ли равновесие для неравноплечих весов?

   (a) Нет, не сохранится. Для неравноплечих может сохраниться.

   (b) Для равноплечих сохранится, для неравноплечих – нет.

   (c) Вопрос некорректен, неравноплечих весов не бывает.

5. Движение в гравитационном поле

1. В центре массивного кольца находится тело. Чему равна сила тяготения, действующая на тело со стороны кольца?

   (a) Нулю.

   (b) Сила вычисляется по формуле Mm/R^2, где M и m – массы, R – радиус кольца.

   (c) Суммарному весу тела и кольца.

2. Чему равна полная сила, действующая на кольцо со стороны помещенного в центр тела? Действует ли Сатурн на свои кольца?

   (a) Сатурн, разумеется, действует на кольцо, причем сила вычисляется по формуле Mm/R^2, где M и m – массы кольца и Сатурна, R – радиус кольца.

   (b) Сатурн, разумеется, действует на кольцо, причем сила вычисляется по формуле mV^2/R, где m и масса кольца, V – скорость его вращения, R – радиус кольца.

   (c) Нулю. Сатурн действует, но с нулевой результирующей силой.

3. При каких высотах простейшее выражение $U = mgh$ уже не будет верным?

   (a) Ни на каких, формула верна всегда.

   (b) На высотах, превышающих размер тела массы m.

   (c) На высотах, сравнимых с радиусом Земли.

4. Можно ли выбрать нуль потенциальной энергии тела в центре Земли?

   (a) Можно, хотя такой выбор неудобен.

   (b) Нельзя, нуль потенциальной энергии следует фиксировать на уровне моря.

   (c) Нельзя, поскольку до центра Земли невозможно добраться.

5. В каких точках эллиптической орбиты скорость и радиус-вектор точно перпендикулярны?

   (a) Только в апогее и перигее (если орбита вокруг Земли).

   (b) Таких точек четыре: апогей, перигей и еще две, лежащие на перпендикуляре к большому кругу, проведенному через центр притяжения.

   (c) Все точки эллиптической орбиты обладают таким свойством.

6. Во сколько раз надо увеличить радиус круговой орбиты, чтобы период обращения спутника возрос в восемь раз?

   (a) В 2 раза.

   (b) В 3 раза.

   (c) В 4 раза.

   (d) В 8 раз.

7. В некоторой планетной системе действуют заметные силы трения, направленные против движения планет. Выполняется ли в этой системе второй закон Кеплера?

   (a) Да, трение этому не мешает.

   (b) Нет, все законы нарушатся.

   (c) Нарушатся 1 и 3 закон, а 2 по-прежнему будет выполняться.

8. Будет ли эллиптической орбита планеты в системе двойной звезды?

   (a) Да, причем в каждом фокусе будет одна из звезд.

   (b) Нет, будет какая-то другая орбита, обычно не замкнутая.

   (c) В системе двойной звезды не может быть планет.

9. Почему выгоднее запускать космические аппараты с космодромов, расположенных вблизи экватора?

   (a) Там меньше сопротивление воздуха.

   (b) Никакой выгоды в этом нет.

   (c) Потому что аппарат еще до запуска приобретает часть орбитальной скорости, равную скорости вращения земной поверхности.

10. Минимальное расстояние между Марсом и Землей около 56 млн. км. Это ближе, чем минимальное расстояние до Меркурия (90 млн. км). Значит ли это, что полет на Марс займет меньше времени, чем на Меркурий?

    (a) Разумеется, при любом способе перелета.

    (b) Да, если двигаться по кратчайшему расстоянию с одинаковой скоростью. Нет, если использовать наиболее экономичную траекторию.

    (c) На Меркурий полет невозможен – слишком близко от Солнца.

6. Колебания

1. При амплитуде 1 см тело на пружине колебалось с периодом 0,3 с, а при амплитуде 2 см – с периодом 0,5 с. Являются ли колебания гармоническими?

   (a) Из условия не ясно.

   (b) Да.

   (c) Нет.

2. Сила при растяжении некоторой пружины растет пропорционально кубу смещения. Будут ли гармоническими колебания тела на такой пружине?

(a) Из условия не ясно.

(b) Да.

(c) Нет.

3. Во сколько раз надо увеличить длину маятника, чтобы период колебаний возрос в два раза?

   (a) В 2 раза.

   (b) В 4 раза.

   (c) В 6 раз.

   (d) Период не зависит от длины.

4. В некоторый момент кинетическая энергия колебаний (например, массы на пружине) равна 5 Дж, а потенциальная 3 Дж. Каковы максимальные значения кинетической и потенциальной энергий? Каковы их средние значения?

   (a) 5 Дж и 3 Дж и есть максимальные значения, средние 2,5 Дж и 1,5 Дж.

   (b) Максимальные 4 Дж для обоих энергий, средние 2 Дж.

   (c) Максимальные 8 Дж для обоих энергий, средние 4 Дж.

5. Максимальную скорость массы на пружине увеличили в два раза. Как изменится амплитуда гармонических колебаний?

   (a) Возрастет вдвое.

   (b) Возрастет в 4 раза.

   (c) Уменьшится вдвое.

6. Ваша приятельница сидит на качелях. Вы раскачиваете качели кратковременными толчками. Как это нужно делать, чтобы раскачивание происходило наиболее быстро?

   (a) Толкать так часто, как только выйдет.

   (b) Толкать в момент прохождения нижней точки.

   (c) Толкать в момент наибольшего отклонения.

7. На длинном канате висит груз массой 1 т. Можно ли, используя только свою физическую силу, поднять его на высоту 1 м?

   (a) Нельзя, надо еще блоки или кран.

   (b) Можно, если долго тренироваться.

   (c) Можно, если постепенно его раскачать.

7. Неинерциальные системы отсчета

1. Самолет разгоняется для взлета. Действует ли фиктивная сила инерции: на самолет в системе аэродрома? на пассажира в самолете в системе аэродрома?

   (a) Действует и на самолет, и на пассажира.

   (b) Действует на самолет, но не на пассажира.

   (c) Действует на пассажира, но не на самолет.

   (d) Не действует на эти объекты.

2. Самолет разгоняется для взлета. Действует ли фиктивная сила инерции: на самолет в системе самолета? на пассажира в системе самолета?

   (a) Действует и на самолет, и на пассажира.

   (b) Действует на самолет, но не на пассажира.

   (c) Действует на пассажира, но не на самолет.

   (d) Не действует на эти объекты.

3. Самолет разгоняется для взлета. В какой из двух систем отсчета – самолета и аэродрома – сила инерции действует на здание аэропорта?

   (a) Действует в обеих системах.

   (b) Действует только в системе самолета.

   (c) Действует только в системе аэродрома.

   (d) Не действует ни в одной системе.

4. К какой точке протяженного тела можно считать приложенной равнодействующую сил инерции?

   (a) К точке опоры, если она имеется.

(b) К точке, ближайшей к направлению ускорения.

(c) К центру масс.

(d) Такой точки нет.

5. Почему не падает спутник Земли: в инерциальной системе отсчета; во вращающейся системе, в которой спутник неподвижен?

   (a) В инерциальной системе спутник удерживает центробежная сила. Во вращающейся – та же причина.

   (b) В инерциальной системе спутник падает, но кривизна земной поверхности и большая скорость спасают его от удара о земную поверхность. Во вращающейся системе спутник удерживает центробежная сила.

   (c) В обеих системах спутник удерживается кориолисовой силой.

6. Кошка бегает вокруг ведра с водой. Почему в ее системе отсчета, явно неинерциальной, поверхность воды не искривлена центробежной силой?

   (a) Потому что ведро не находится в системе отсчета кошки.

   (b) Потому что, кроме центробежной силы, действует вдвое бóльшая по величине кориолисова сила, направленная к оси.

   (c) Потому что неинерциальные силы фиктивны и никакого действия производить не могут.

8. Молекулярно-кинетическая теория

1. Каков характерный размер атома?

   (a) 10^{-15} м

   (b) 10^{-10} м

   (c) 10^{-7} м

   (d) 10^{-6} м

2. Один из двух одинаковых сосудов заполнен аргоном, другой – азотом при нормальных условиях. Что можно сказать о количествах атомов этих газов?

   (a) Атомов азота больше, так как азот – двухатомный газ

(b) Атомов аргона больше, так как аргон – одноатомный газ

(c) Количества атомов одинаковы

(d) Неизвестно, зависит от объема сосудов

3. Один из двух одинаковых сосудов заполнен аргоном, другой – азотом при нормальных условиях. Что можно сказать о количествах молекул этих газов?

   (a) Молекул азота больше, так как азот – более легкий газ

   (b) Молекул аргона больше, так как аргон – более тяжелый газ

   (c) Количества молекул одинаковы

   (d) Неизвестно, зависит от объема сосудов

4. Смесь аргона и азота находится в закрытом баллоне. Что можно сказать о средних энергиях молекул этих газов?

   (a) Энергия больше у азота, как двухатомного газа

   (b) Энергия больше у аргона, как более тяжелого газа

   (c) Средние энергии равны

   (d) Неизвестно, зависит от давления в сосуде

5. Смесь аргона и гелия находится в закрытом баллоне. Что можно сказать о средних скоростях молекул этих газов?

   (a) Скорость больше у молекул азота, как двухатомного газа

   (b) Скорость больше у гелия, как более легкого газа

   (c) Средние скорости равны

   (d) Неизвестно, зависит от давления в сосуде

6. Смесь аргона и азота находится в закрытом баллоне. Что можно сказать о средних кинетических энергиях молекул этих газов?

   (a) Энергия больше у азота, как двухатомного газа

   (b) Энергия больше у аргона, как более тяжелого газа

   (c) Средние кинетические энергии равны

   (d) Неизвестно, зависит от температуры

7. Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление в нем упало на 40%, а абсолютная температура - на 20%. Какая часть газа осталась в сосуде?

   (a) 0,85
   (b) 0,75
   (c) 0,65
   (d) 0,25

8. Газ занимает объем 100 л при нормальном атмосферном давлении и температуре 200 °C. Сколько молей содержится в газе?

   (a) 1,5
   (b) 2
   (c) 2,5
   (d) 4

9. При повышении температуры газа в запаянном сосуде его давление увеличивается. Это объясняется тем, что с ростом температуры

   (a) Увеличиваются размеры молекул газа
   (b) Увеличивается кинетическая энергия молекул газа
   (c) Увеличивается потенциальная энергия молекул газа
   (d) Расширяются стенки сосуда, из-за чего уменьшается объем газа

10. Постоянную массу идеального газа переводят сначала при постоянном давлении P от объема V до объема $3V$, а затем, при постоянном объеме, до давления $2P$. Если в начальном состоянии температура газа была 100 K, то в конечном будет

    (a) 600 K
    (b) 300 K
    (c) 100 K
    (d) 150 K

9. Термодинамика

1. Какое соотношение следует из первого закона термодинамики для изохорного процесса?
   (a) $\Delta U = \Delta Q$ (изменение энергии равно полученному количеству теплоты)
   (b) $\Delta U = A$ (изменение энергии равно работе, совершенной над газом)
   (c) $\Delta U = 0$
2. Как изменяется объем газа при изобарическом процессе с повышением температуры?
   (a) Увеличивается
   (b) Не изменяется
   (c) Уменьшается
   (d) Может увеличиваться или уменьшаться, в зависимости от рода газа
3. Как изменяется температура газа при адиабатическом расширении?
   (a) Увеличивается
   (b) Не изменяется
   (c) Уменьшается
   (d) Может увеличиваться или уменьшаться, в зависимости от рода газа
4. Какое соотношение следует из первого закона термодинамики для изобарного процесса?
   (a) $\Delta Q > \Delta U$ (полученное количество теплоты превышает изменение энергии)
   (b) $\Delta Q < \Delta U$ (количество теплоты меньше изменения энергии)
   (c) $\Delta Q > \Delta U$ при расширении, но $\Delta Q < \Delta U$ при сжатии.
5. При адиабатическом расширении газа
   (a) $\Delta U = -\Delta A$ (изменение энергии противоположно произведенной работе)

(b) $\Delta Q = \Delta U$ (количество теплоты равно изменению энергии)

(c) $\Delta Q = \Delta A$ (количество теплоты равно произведенной работе)

6. В тепловой машине температура нагревателя 600 К. Температура холодильника на 400 К меньше. Максимально возможный КПД машины равен

   (a) 1/2

   (b) 1/3

   (c) 3/4

   (d) 2/3

7. При уходе из дома оставили открытой дверцу холодильника. Из-за этого температура воздуха в комнате

   (a) Упадет

   (b) Не изменится

   (c) Увеличится

   (d) Может упасть, возрасти или не измениться, в зависимости от типа холодильника

8. Газ, совершающий цикл Карно, за счет каждых 2 кДж энергии, полученной от нагревателя, производит работу 600 Дж. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

   (a) 1,25

   (b) 1,43

   (c) 1,67

   (d) 2,1

9. Растет или падает температура воздуха, расширяющегося по закону $PV^{1,2} = \text{const}$?

   (a) Растет

   (b) Падает

   (c) Не изменяется

10. Воздух расширяется по закону $PV^{1,2} = \text{const}$. Следует ли при этом нагревать или охлаждать воздух?

    (a) Нагревать

    (b) Охлаждать

    (c) Ни то, ни другое (процесс адиабатический)

10. Свойства жидкостей и твердых тел

1. Почему жидкости при определенной температуре начинают кипеть?

    (a) При нагреве молекулы жидкости движутся быстрее. При температуре кипения они начинают покидать поверхность.

    (b) При нагреве молекулы движутся быстрее и чаще покидают жидкость. Этот процесс особенно резко усиливается при температуре кипения.

    (c) При температуре кипения достигается равенство внешнего давления и давления насыщенного пара. Жидкость начинает испаряться «внутрь себя», образуя всплывающие пузыри

2. Испарение воды при нормальном атмосферном давлении может происходить

    (a) при 100 °C

    (b) при любой температуре менее 100 °C

    (c) при положительных температурах (больше 0 °C)

    (d) при любой температуре

3. С повышением давления температура кипения жидкости

    (a) уменьшается

    (b) возрастает неограниченно

    (c) не изменяется

    (d) возрастает до некоторого предела

4. Если в жидкость опустить тонкую трубочку (капилляр), то уровень жидкости в нем будет

    (a) выше уровня снаружи

(b) может быть выше или ниже, в зависимости от свойств жидкости и материала капилляра

(c) ниже уровня снаружи

5. С повышением давления температура плавления льда

(a) уменьшается

(b) возрастает

(c) не изменяется

6. В невесомости капля жидкости принимает форму

(a) куба

(b) цилиндра

(c) шара

7. Внутри мыльного пузыря давление

(a) больше внешнего

(b) равно внешнему

(c) меньше внешнего

(d) бывает больше или меньше, в зависимости от влажности

8. Число фаз вещества равно

(a) двум

(b) трем

(c) четырем

(d) трем или более, в зависимости от вещества

9. Испарение жидкости к поверхности приводит

(a) к охлаждению жидкости

(b) к нагреву жидкости

(c) не влияет на температуру жидкости

(d) может приводить к охлаждению или нагреву, в зависимости от жидкости

10. В цилиндре под поршнем находится некоторое количество жидкости, а остальной объем заполнен насыщенным паром. Как изменяется давление пара при изотермическом сжатии?

    (a) Увеличивается
    (b) Уменьшается
    (c) Остается постоянным
    (d) Может расти или уменьшаться, в зависимости от жидкости

11. Функции распределения

1. Почему давление атмосферы при постоянной по высоте температуре падает с высотой?

    (a) Снижается скорость движения молекул
    (b) уменьшается концентрация молекул (плотность воздуха)
    (c) вопрос некорректен, давление падает из-за уменьшения температуры

2. Давление воздуха при подъеме на высоту h уменьшилось вдвое по сравнению с давлением P_0 внизу. Каким будет давление на высоте $3h$? Температура везде постоянна.

    (a) $0{,}125P_0$
    (b) $0{,}19P_0$
    (c) $0{,}25P_0$
    (d) $0{,}35P_0$

3. Состав атмосферы с высотой

    (a) не изменяется
    (b) растет доля более тяжелых газов
    (c) растет доля более легких газов

4. Атмосферное давление на Венере падает вдвое на высоте, заметно большей, чем у земной атмосферы. Это следствие:

    (a) более высокой температуры
    (b) другого состава (на Венере преобладает углекислый газ)

(c) высокого давления на уровне поверхности (около 100 атм на Венере)

Ответы

1. Кинематика

1 (c). 2 (b). 3 (a). 4(a). 5 (c). 6 (b). 7 (c). 8 (d). 9 (c). 10 (b). 11 (c). 12 (b). 13 (d). 14 (a). 15 (a). 16 (c). 17 (c). 18 (d). 19 (b). 20 (c). 21 (c).

2. Динамика

1 (b). 2 (b). 3 (c). 4 (b). 5 (b). 6 (a). 7 (d). 8 (b). 9 (a). 10 (b). 11 (c). 12 (a). 13 (c). 14 (a). 15 (b). 16 (e). 17 (b).

3. Работа и энергия. Законы сохранения

1 (d). 2 (d). 3 (a). 4 (b). 5 (a). 6 (c). 7 (b). 8 (c). 9 (a). 10 (c). 11 (d). 12 (a). 13 (a). 14 (b). 15 (a). 16 (c). 17 (b).

4. Статика

1 (b). 2 (c). 3 (b).

5. Движение в гравитационном поле

1 (a). 2 (c). 3 (c). 4 (a). 5 (a). 6 (c). 7 (b). 8 (b). 9 (c). 10 (b).

6. Колебания

1 (c). 2 (c). 3 (b). 4 (c). 5 (a). 6 (b). 7 (c).

7. Неинерциальные системы отсчета

1 (d). 2 (a). 3 (b). 4 (c) 5 (b). 6 (b).

8. Молекулярно-кинетическая теория

1 (b). 2 (a). 3 (c). 4 (a). 5 (b). 6 (c). 7 (b). 8 (c). 9 (b). 10 (a).

9. Термодинамика.

1 (a). 2 (a). 3 (c). 4 (c). 5 (a). 6 (d). 7 (c). 8 (b). 9 (b). 10 (a).

10. Свойства жидкостей и твердых тел.

1 (c). 2 (b). 3 (d). 4 (b). 5 (a). 6 (c). 7 (a). 8 (d). 9 (a). 10 (c).

11. Функции распределения.

1 (b). 2 (a). 3 (c). 4 (a).