

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Университет БРИКС (ЮниБРИКС)»**

Университет БРИКС



**Образец общеобразовательного вступительного испытания,
проводимого Университетом БРИКС самостоятельно
по физике**

г. Москва

1. Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

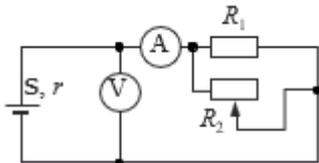
Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведённого экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 80 °C.
- 2) Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
- 3) Через 4 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твёрдом состоянии.
- 4) Через 12 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
- 5) Через 14 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твёрдом состоянии.

Ответ: 15

2. На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов – идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

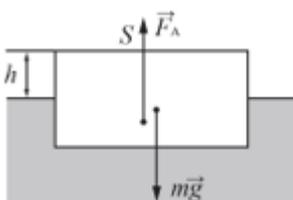


Ответ: напряжение, измеренное вольтметром, растёт, а показания амперметра уменьшаются

3. При увеличении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа увеличилась в 2 раза. Начальная температура газа 250 К. Какова конечная температура газа? (Ответ дайте в градусах Кельвина.)

Ответ: 500

4. Плоская льдина плавает в воде, выступая над её поверхностью на высоту $h = 0,02$ м. Определите массу льдины, если её площадь $S = 2500$ см². Плотность льда равна 900 кг/м³.

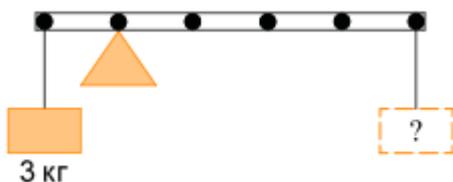


Ответ: 45 кг

5. Велосипедист, двигаясь под уклон, проехал расстояние между двумя пунктами со скоростью, равной 15 км/ч. Обрато он ехал вдвое медленнее. Какова средняя путевая скорость на всем пути? (Ответ дайте в километрах в час.)

Ответ: 10

6. К левому концу невесомого стержня прикреплен груз массой 3 кг (см. рис.).



Стержень расположили на опоре, отстоящей от его левого конца на 0,2 длины стержня. Чему равна масса груза, который надо подвесить к правому концу стержня, чтобы он находился в равновесии? (Ответ дайте в килограммах.)

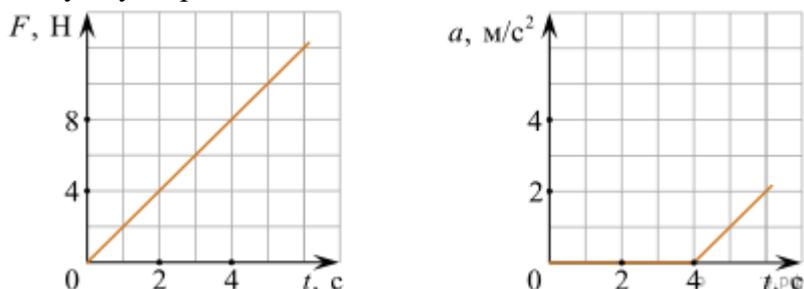
Ответ: 0,75

7. Два камня одновременно бросили из одной точки: первый — вертикально вверх, второй — под углом 45° к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как движется первый камень в системе отсчёта, связанной со вторым камнем?

- 1) покоится
- 2) движется по параболе
- 3) движется равномерно и прямолинейно
- 4) движется по дуге окружности

Ответ: 3

8. На покоящееся тело, находящееся на шероховатой горизонтальной плоскости, начинает действовать горизонтально направленная сила. Зависимость модуля этой силы F от времени t показана на рисунке 1. На рисунке 2 показана соответствующая зависимость модуля ускорения a этого тела от t .



Выберите все верные утверждения на основании анализа представленных графиков.

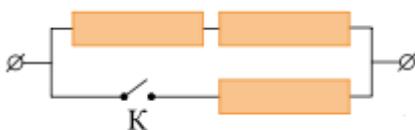
- 1) В момент времени $t = 5$ с модуль силы трения меньше модуля силы F
- 2) В момент времени $t = 2$ с сила трения равна 4 Н.
- 3) В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ тело двигалось с отличной от нуля постоянной скоростью.
- 4) В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ внешняя сила F не совершает работу.
- 5) В интервале времени $(0 \text{ с}) \leq t < (4 \text{ с})$ сила трения совершает отрицательную работу.

Ответ: 124

9. В стакан калориметра, содержащий 250 г воды, опустили кусок льда массой 140 г, имевшего температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. После того как наступило тепловое равновесие, весь лёд растаял, и температура воды стала равной $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите начальную температуру воды. Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Ответ: $44\text{ }^{\circ}\text{C}$

10. На участке цепи, изображённом на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно $R = 12\text{ Ом}$. Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе К?



Ответ: 8

11. Вертолёт равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория крайней точки лопасти вертолёт в системе отсчёта, связанной с корпусом вертолёт?

- 1) прямая линия
- 2) винтовая линия
- 3) окружность
- 4) эллипс

Ответ: 3

12. Чему равен модуль ЭДС самоиндукции, возникающий в катушке индуктивностью $L = 0,6\text{ Гн}$, при равномерном изменении силы тока от 5 до 10 А за 0,1 с? Ответ запишите в вольтах.

Ответ: 30

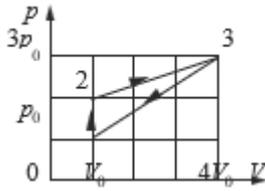
13. Пароход движется по реке против течения со скоростью 5 м/с относительно берега. Определите скорость течения реки, если скорость парохода относительно берега при движении в обратном направлении равна 8 м/с. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Ответ: 1,5

14. Дан колебательный контур из конденсатора электроёмкостью 50 мкФ и катушки индуктивностью 2 Гн. Какова циклическая частота свободных электромагнитных колебаний? (Ответ дать в $\frac{\text{рад}}{\text{с}}$.)

Ответ: 100

15. В цикле, показанном на pV -диаграмме, $\nu = 4$ моль разреженного гелия получает от нагревателя количество теплоты $Q_{\text{нагр}} = 120\text{ кДж}$. Найдите температуру T_2 гелия в состоянии 2.

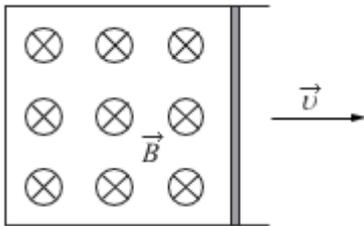


Ответ: 301 К

16. Автобус везёт пассажиров по прямой дороге со скоростью 10 м/с. Пассажир равномерно идёт по салону автобуса со скоростью 1 м/с относительно автобуса, двигаясь от задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль скорости пассажира относительно дороги? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Ответ: 11

17. Металлический стержень, согнутый в виде буквы П, закреплён в горизонтальном положении (см. рисунок). На параллельные стороны стержня опирается концами перпендикулярная перемычка прямоугольного поперечного сечения, массой 370 г и длиной 1 м. Сопротивление перемычки равно 0,025 Ом. Вся система находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Какую горизонтальную силу нужно приложить к перемычке, чтобы двигать её с постоянной скоростью 2 м/с, если коэффициент трения между стержнем и перемычкой равен 0,2? Сопротивлением стержня пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на перемычку.



Ответ: 1,54 Н

18. Скорость течения широкой реки 3,6 км/ч. Под каким углом к направлению течения реки лодочник должен направлять лодку, скорость которой относительно воды равна 2 м/с, чтобы за 15 минут её снесло по направлению течения на 1,8 км?

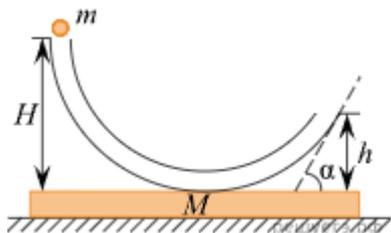
Ответ: 60

19. Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается на 0,5 МДж. Найдите скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда. Сопротивлением воздуха пренебречь. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

Ответ: 900 м/с

20. На гладком горизонтальном столе покоится брусок с прикрепленной к нему гладкой изогнутой в вертикальной плоскости тонкой жёсткой трубкой (см. рис.). Общая масса бруска с трубкой равна $M = 0,8$ кг. В верхний конец вертикальной части трубки, находящийся на высоте $H = 70$ см над бруском, опускают без начальной скорости маленький шарик массой $m = 50$ г. Другой конец трубки наклонён к горизонту под

углом $\alpha = 30^\circ$ и находится на высоте $h = 20$ см над бруском. Найдите модуль скорости, с которой будет двигаться брусок после того, как шарик вылетит из трубки. Какие законы Вы используете для описания движения и взаимодействия трубки и шарика? Обоснуйте их применение к данному случаю.

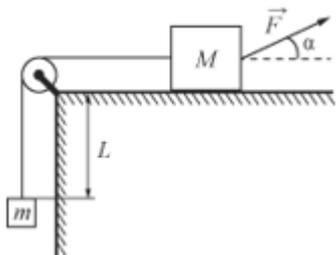


Ответ: 0,165 м/с

21. Мотоцикл едет по прямой дороге с постоянной скоростью 50 км/ч. По той же дороге навстречу ему едет автомобиль с постоянной скоростью 70 км/ч. Чему равен модуль скорости движения мотоцикла относительно автомобиля? (Ответ дайте в километрах в час.)

Ответ: 120

22. На горизонтальном столе находится брусок массой $M = 1$ кг, соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с грузом массой $m = 500$ г. На брусок действует сила $\rightarrow F$, направленная под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок), $F = 9$ Н. В момент начала движения груз находится на расстоянии $L = 32$ см от края стола. Какую скорость V будет иметь груз в тот момент, когда он поднимется до края стола, если коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,3$? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Ответ: 0,7 м/с

23. Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остаётся не распавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада. (Ответ дать в процентах.)

Ответ: 25

24. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Одна и та же сила сообщает телу большей массы меньшее ускорение.
- 2) В системе Солнце — Земля Солнце излучает энергию только тогда, когда в данной местности день, Земля — когда ночь.
- 3) Силой Ампера называют силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током.

- 4) Явление дифракции не может наблюдаться для электромагнитных волн длинноволновой части радиодиапазона.
5) Период полураспада урана—238 4,5 млрд лет, что сравнимо с возрастом Земли.

Ответ: 135

25. Воздух охлаждали в сосуде постоянного объёма. При этом температура воздуха в сосуде снизилась в 4 раза, а его давление уменьшилось в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо, и через него просачивался воздух. Во сколько раз увеличилась масса воздуха в сосуде?

Ответ: 2

26. Тело разгоняется на прямолинейном участке пути, при этом зависимость пройденного телом пути S от времени t имеет вид:

$$S = 4t + t^2.$$

Чему равна скорость тела в момент времени $t = 2$ с при таком движении? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

Ответ: 8