

**Вариант № 5472595****1. Задание 1 № 6038**

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.)

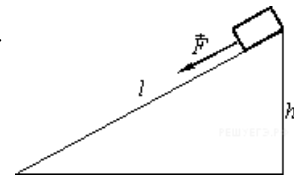
**2. Задание 2 № 303**

Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 4 раза больше, чем для второй. Каково отношение радиусов орбит первой и второй планет?

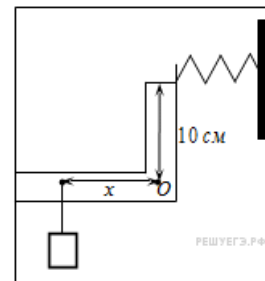
**3. Задание 3 № 517**

Тело массой 3 кг под действием силы  $F$  перемещается вниз по наклонной плоскости на расстояние  $l = 5$  м, расстояние тела от поверхности Земли при этом уменьшается на  $h = 3$  м.

Вектор силы  $F$  направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы  $F$  равен 20 Н. Какую работу при этом перемещении совершила сила тяжести? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения примите равным  $10$  м/с<sup>2</sup>, коэффициент трения  $\mu = 0,5$ .

**4. Задание 4 № 710**

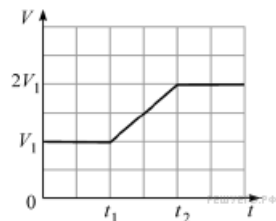
К легкому рычагу сложной формы с точкой вращения в точке  $O$  (см. рисунок) подвешен груз массой 2 кг и прикреплена пружина, второй конец которой прикреплен к неподвижной стене. Рычаг находится в равновесии, а сила натяжения пружины равна 15 Н. На каком расстоянии  $x$  от оси вращения подвешен груз, если расстояние от оси до точки крепления пружины равно 10 см? (Ответ дайте в сантиметрах.)

**5. Задание 5 № 10278**

Спутник вращается по круговой орбите вокруг некоторой планеты. Вследствие медленного изменения радиуса орбиты в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$  модуль скорости  $V$  спутника изменяется с течением времени  $t$  так, как показано на графике (см. рисунок).

На основании анализа этого графика выберите два верных утверждения, касающихся момента времени  $t_2$ , и укажите их номера.

- 1) Радиус орбиты спутника уменьшился в 4 раза.
- 2) Угловая скорость обращения спутника уменьшилась в 4 раза.
- 3) Модуль центростремительного ускорения спутника не изменился.
- 4) Период обращения спутника увеличился в 2 раза.
- 5) Модуль силы гравитационного притяжения спутника к планете увеличился в 16 раз.



**6. Задание 6 № 6133**

Маленький шарик массой  $m$  находится на краю горизонтальной платформы на высоте 100 м над уровнем Земли. Шарик получает начальную скорость, направленную вертикально вверх, модуль которой равен 20 м/с, и отодвигают платформу в сторону, от линии движения шарика. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Как изменятся следующие физические величины через 5 секунд после начала движения шарика: его кинетическая энергия, его потенциальная энергия, модуль его импульса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) кинетическая энергия шарика
- Б) потенциальная энергия шарика
- В) модуль импульса шарика

**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

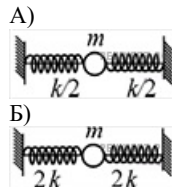
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

**7. Задание 7 № 6015**

Шарик, надетый на гладкую горизонтальную спицу, прикреплен к концам двух невесомых пружин. Другие концы пружин прикреплены к неподвижным вертикальным стенкам так, что шарик может двигаться без трения вдоль горизонтальной спицы. В положении равновесия пружины не деформированы. В первом случае масса шарика  $m$ , жёсткость каждой пружины  $\frac{k}{2}$ ; во втором случае масса шарика  $m$ , жёсткость каждой пружины  $2k$ . Установите соответствие между рисунками, изображающими колебательную систему, и формулами для периода её колебаний.

**СИСТЕМА****ПЕРИОД КОЛЕБАНИЙ**

- 1)  $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 2)  $4\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 3)  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 4)  $\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

**8. Задание 8 № 10067**

При температуре  $T_0$  и давлении 40 кПа 2 моль идеального газа занимают объём  $V_0$ . Каково давление 1 моль этого газа в объёме  $V_0$  при температуре  $2T_0$ ? Ответ выразите в кПа.

**9. Задание 9 № 6818**

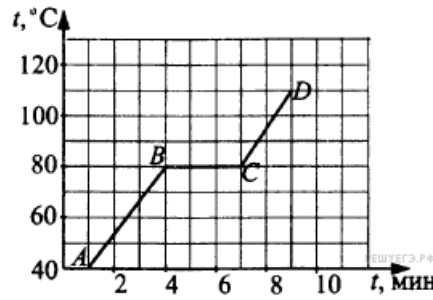
В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя отличается от температуры холодильника в 2 раза. Чему равен КПД этой машины? Ответ приведите в процентах.

**10. Задание 10 № 4662**

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде 30 %. Какой станет относительная влажность, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 1,5 раза? (Ответ дать в процентах.)

**11. Задание 11 № 8103**

На рисунке приведён экспериментально полученный график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам опыта и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Температура кипения равна 80 °С.
- 2) Теплоёмкости в жидком и газообразном состоянии одинаковы.
- 3) Наибольшей внутренней энергией вещество обладает в точке C.
- 4) Наименьшей внутренней энергией вещество обладает в точке A.
- 5) В точке D вещество находится в жидком состоянии.

**12. Задание 12 № 10945**

В закрытом сосуде с жёсткими стенками находятся в равновесии друг с другом жидкая вода и её пар. Содержимое сосуда немного охлаждают. Как изменятся в результате этого плотность пара в сосуде и масса жидкой воды? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

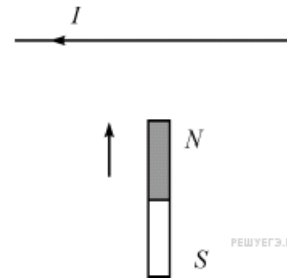
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Плотность пара в сосуде	Масса жидкой воды

**13. Задание 13 № 5999**

К прямолинейному горизонтальному участку провода, по которому протекает постоянный ток  $I$ , медленно поднесли снизу постоянный магнит, как показано на рисунке. Куда направлена магнитная сила, действующая на провод?



- 1) вверх ↑
- 2) вниз ↓
- 3) «на нас» ⊙
- 4) «от нас» ⊗

**14. Задание 14 № 5758**

Плоский воздушный конденсатор изготовлен из двух одинаковых квадратных пластин со стороной  $a$ , зазор между которыми равен  $d$ . Другой плоский конденсатор изготовлен из двух одинаковых квадратных пластин со стороной  $a/3$ , зазор между которыми также равен  $d$ , и заполнен непроводящим веществом. Чему равна диэлектрическая проницаемость этого вещества, если электрические ёмкости данных конденсаторов одинаковы?

**15. Задание 15 № 5368**

Предмет находится на расстоянии 60 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет приблизить к зеркалу на 25 см? (Ответ дать в сантиметрах.)

16. Задание 16 № 10321

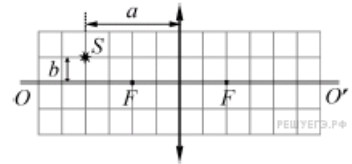
Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно  $F$ . На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии  $a = 2,5F$  от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось  $Ox$  совпадает с главной оптической осью линзы.

Выберите два верных утверждения.

- 1) Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии  $b > a$  от неё.
- 2) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину  $l = F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии  $b > a$  от неё.
- 3) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным  $3,5F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии  $b > a$  от неё.
- 4) Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния  $a$  от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы не изменится.
- 5) Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол  $\alpha$ , то изображение точечного источника света повернется относительно оси  $Ox$  на угол  $2\alpha$ .

17. Задание 17 № 6825

Оптическая система состоит из тонкой собирающей линзы, имеющей фокусное расстояние  $F$ . На расстоянии  $a$  от линзы находится точечный источник света  $S$ , удалённый от главной оптической оси  $OO'$  линзы на расстояние  $b$ . Вплотную к этой линзе ставят точно такую же вторую линзу так, что главные оптические оси линз совпадают. Определите, как в результате этого изменятся следующие физические величины: расстояние от линзы до изображения источника и оптическая сила системы.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

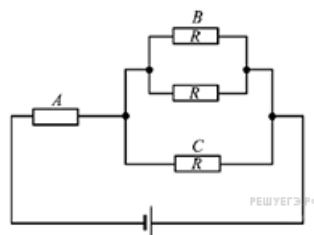
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние от линзы до изображения источника	Оптическая сила системы

18. Задание 18 № 3652

В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, через резистор  $A$  течет ток силой  $I_0$ . Чему равна сила тока, текущего через резистор  $B$  и через резистор  $C$ ? Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) Сила тока, текущего через резистор  $B$   
 Б) Сила тока, текущего через резистор  $C$

ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ НЕЁ

- 1)  $I_0$
- 2)  $\frac{I_0}{2}$
- 3)  $\frac{I_0}{3}$
- 4)  $\frac{2I_0}{3}$

А	Б

**19. Задание 19 № 10717**

В результате реакции  ${}_{13}^{27}\text{Al} + \gamma \rightarrow {}_Z^A\text{X} + {}_{12}^{26}\text{Mg}$  образуется некоторое ядро X. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

**20. Задание 20 № 9510**

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих из металлической пластинки при её освещении монохроматическим светом, равна 0,8 эВ. Красная граница фотоэффекта для этого металла 495 нм. Установите соответствие между физическими величинами и их численными значениями, выраженными в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В СИ
А) работа выхода металла	1) $4 \cdot 10^{-19}$
Б) энергия фотона в световом потоке, падающем на пластинку	2) $4,95 \cdot 10^{-7}$
	3) $5,28 \cdot 10^{-19}$
	4) $1,28 \cdot 10^{-19}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

**21. Задание 21 № 3118**

Установите соответствие между описанием приборов (устройств) и их названиями. К каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

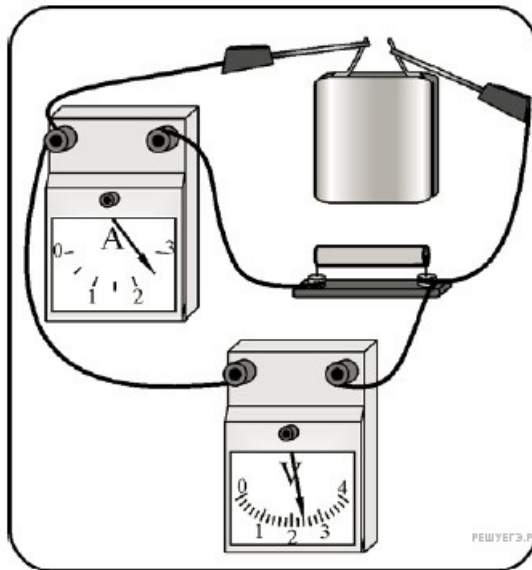
ПРИБОР	НАЗВАНИЕ ПРИБОРА
А) Устройство, в котором осуществляется управляемая ядерная реакция.	1) фотоэлемент
Б) Устройство для измерения доз ионизирующих излучений и их мощностей.	2) ядерный реактор
	3) лазер
	4) дозиметр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

**22. Задание 22 № 11313**

Определите показания амперметра, если погрешность прямого измерения равна половине цены деления шкалы прибора. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

**23. Задание 23 № 2521**

Исследовалась зависимость напряжения на участке цепи от сопротивления этого участка. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $U$  и  $R$  равнялись соответственно 0,4 В и 0,5 Ом. Чему примерно равна сила тока на этом участке цепи? (Ответ укажите в амперах с точностью до 0,5 А.)

$R$ , Ом	0	1	2	3	4	5
$U$ , В	0	3,8	8,2	11,6	16,4	19

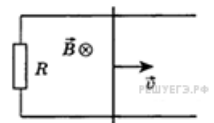
**24. Задание 24 № 9783**

Две совершенно одинаковые звезды расположены на небе так близко, что видны как одна звезда. Их суммарный видимый блеск равен 5 звёздным величинам. Видимый блеск одной из них (первой) равен 5,5 звёздных величин. Исходя из этого условия, выберите два верных утверждения.

- 1) Блеск второй звезды равен блеску первой звезды.
- 2) Блеск второй звезды равен  $-0,5$  звёздным величинам.
- 3) Звёзды находятся на одинаковом расстоянии.
- 4) Вторая звезда дальше первой.
- 5) Если каждую из звёзд приблизить к нам в десять раз, то их суммарный блеск станет равен 0 звёздных величин.

**25. Задание 25 № 3432**

Прямоугольный контур, образованный двумя рельсами и двумя перемычками, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости контура. Правая перемычка скользит по рельсам, сохраняя надежный контакт с ними. Известны величины: индукция магнитного поля  $B = 0,2$  Тл, расстояние между рельсами  $l = 10$  см, скорость движения перемычки  $v = 2$  м/с. Каково сопротивление контура  $R$ , если сила индукционного тока в контуре 0,01 А? Ответ приведите в Ом.

**26. Задание 26 № 9249**

На дифракционную решётку, имеющую 200 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого 480 нм. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?

**27. Задание 27 № 9009**

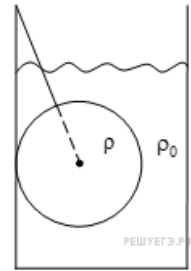
Каким образом зависит от температуры удельная теплота испарения жидкостей: она увеличивается, остаётся неизменной или уменьшается при понижении температуры? Ответ поясните на основании известных явлений и закономерностей, касающихся поведения жидкостей и их паров в зависимости от температуры.

**28. Задание 28 № 3417**

Плотность бамбука равна  $400 \text{ кг/м}^3$ . Какой наибольший груз может перевозить по озеру бамбуковый плот площадью  $10 \text{ м}^2$  и толщиной 0,5 м? Ответ приведите в килограммах.

## 29. Задание 29 № 9975

Медный шар массой  $m = 5$  кг подвешен на нити к краю стакана так, что он полностью погружен в машинное масло (см. рисунок). Нить образует со стенкой угол  $\alpha = 30^\circ$ . Найдите силу натяжения нити. (Плотность меди —  $8900 \text{ кг/м}^3$ , масла —  $900 \text{ кг/м}^3$ .)

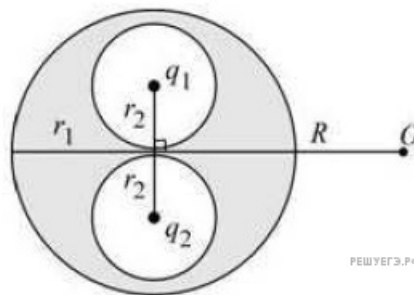


## 30. Задание 30 № 7306

Идеальный одноатомный газ массой  $m = 72$  г совершал обратимый процесс, в течение которого среднеквадратичная скорость его молекул уменьшалась от  $u_1 = 900$  м/с до  $u_2 = 450$  м/с по закону  $u = a\sqrt{V}$ , где  $a$  — некоторая постоянная величина, а  $V$  — объём газа. Какую работу  $A$  совершил газ в этом процессе?

## 31. Задание 31 № 4253

Внутри незаряженного металлического шара радиусом  $r_1 = 40$  см имеются две сферические полости радиусами  $r_2 < \frac{r_1}{2}$  расположенные таким образом, что их поверхности почти соприкасаются в центре шара. В центре одной полости поместили заряд  $q_1 = +2$  нКл, а в центре другой — заряд  $q_2 = +3$  нКл (см. рисунок). Найдите модуль и направление вектора напряжённости  $\vec{E}$  электростатического поля в точке  $O$ , находящейся на расстоянии  $R = 1$  м от центра шара на перпендикуляре к отрезку, соединяющему центры полостей.



## 32. Задание 32 № 3034

Условимся считать изображение на пленке фотоаппарата резким, если вместо идеального изображения в виде точки на пленке получается изображение пятна диаметром не более некоторого предельного значения. Поэтому, если объектив находится на фокусном расстоянии от пленки, то резкими считаются не только бесконечно удаленные предметы, но и все предметы, находящиеся дальше некоторого расстояния  $d$ . Оцените предельный размер пятна, если при фокусном расстоянии объектива 50 мм и диаметре входного отверстия 5 мм резкими оказались все предметы, находившиеся на расстояниях более 5 м от объектива. Сделайте рисунок, поясняющий образование пятна.