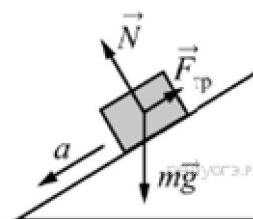


Задания для олимпиады по Физике 2018

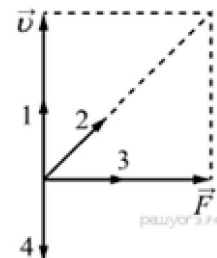
1. В инерциальной системе отсчёта брусок массой m начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости (см. рисунок). Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен...

- 1) ma
- 2) N
- 3) mg
- 4) $F_{\text{тр}}$



2. На рисунке изображены вектор скорости v движущегося тела и вектор силы F , действующей на тело, в некоторый момент времени. Вектор импульса тела в этот момент времени сонаправлен вектору ...

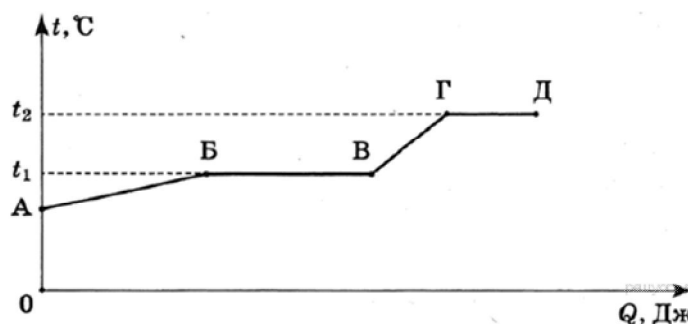
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



3. Паяльник сопротивлением 400 Ом включён в цепь напряжением 220 В. Какое количество теплоты выделится в паяльнике за 10 мин?

- 1) 0,33 кДж
- 2) 5,4 кДж
- 3) 72,6 кДж
- 4) 96 кДж

4. На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества от полученного количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два верных утверждения**. Укажите их номера.



- 1) Участок ГД графика соответствует процессу плавления вещества.
- 2) Температура плавления вещества равна t_2 .
- 3) В точке В вещество находится в жидком состоянии.
- 4) В процессе перехода из состояния А в состояние Б внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Температура кипения вещества равна t_1 .

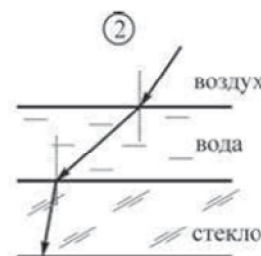
5. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Какое время пройдёт от начала торможения до остановки автомобиля, если общая сила сопротивления движению составляет 4000 Н?

- 1) 5 с
- 2) 10 с
- 3) 80 с
- 4) 100 с

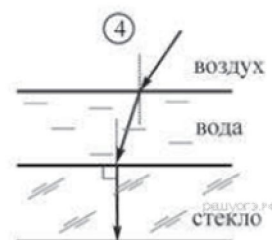
6. При резком сжатии воздуха его внутренняя энергия...

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) может как увеличиваться, так и уменьшаться — в зависимости от быстроты сжатия

7. Из воздуха на поверхность воды падает луч света. Под слоем воды располагается стекло. Известно, что показатель преломления стекла больше показателя преломления воды. На каком рисунке правильно изображён ход светового луча?

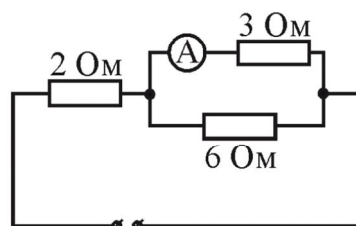


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



8. Что показывает амперметр A в цепи, схема приведена на рисунке?

- 1) 12 А
- 2) 3 А
- 3) 6 А
- 4) 18 А



$U = 36 \text{ В}$

9. На рисунке 1 приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Укажите соответствующий ему график зависимости пути от времени (рис. 2).

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

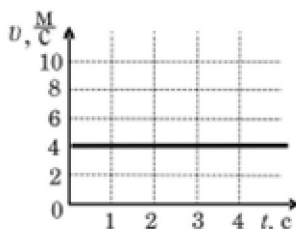


Рис. 1

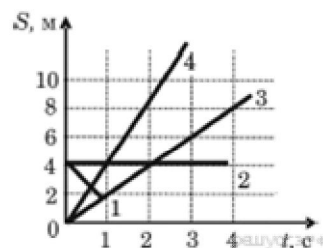
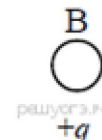
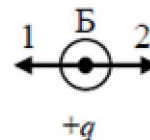


Рис. 2

10. Под действием тормозящей силы в 150 кН тормозной путь поезда массой 150 т составил 50 м. До начала торможения поезд имел скорость

- 1) 5 м/с
- 2) 10 м/с
- 3) 15 м/с
- 4) 20 м/с

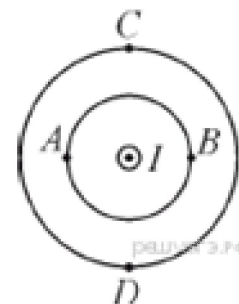
11. На рисунке изображены точечные заряженные тела. Все тела имеют одинаковый положительный заряд. Каковы модуль и направление равнодействующей силы, действующей на заряд Б со стороны зарядов А и В?



- 1) $F = F_A + F_B$; направление 1
- 2) $F = F_A + F_B$; направление 2
- 3) $F = F_B - F_A$; направление 1
- 4) $F = F_B - F_A$; направление 2

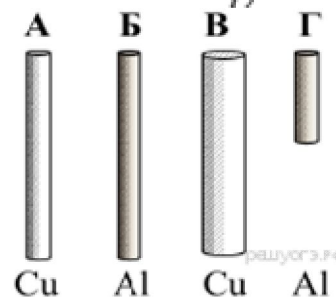
12. Ток силой I протекает по прямолинейному участку провода (ток направлен «на нас»). Вектор индукции магнитного поля, создаваемого током, направлен влево в точке

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D



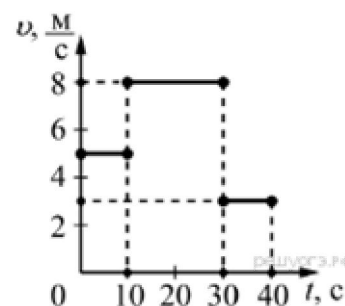
13. Необходимо экспериментально установить зависимость электрического сопротивления проводящего стержня от площади его поперечного сечения. Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели?

- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) Б и Г



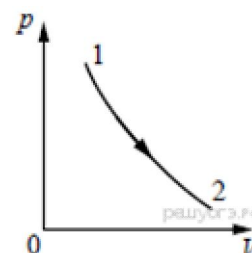
14. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Какой путь прошло тело за первые 30 секунд?

- 1) 210 м
- 2) 130 м
- 3) 80 м
- 4) 50 м



15. На рисунке изображён график зависимости давления p от объёма V при переходе газа в отсутствие теплопередачи из состояния 1 в состояние 2. При указанном процессе внутренняя энергия газа

- 1) не изменяется
- 2) может увеличиться или уменьшиться
- 3) обязательно уменьшается
- 4) обязательно увеличивается



16. Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

q , мКл	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
U , В	0	0,04	0,12	0,16	0,22	0,24

Погрешности измерений величин q и U равнялась соответственно 0,005 мКл и 0,01 В.

Выберите **два утверждения**, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Электроёмкость конденсатора примерно равна 5 мФ.
- 2) Электроёмкость конденсатора примерно равна 200 мкФ.
- 3) С увеличением заряда напряжение увеличивается.
- 4) Для заряда 0,06 мКл напряжение на конденсаторе составит 0,5 В.
- 5) Напряжение на конденсаторе не зависит от заряда.

17. Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг пара, взятого при температуре кипения, и последующего охлаждения воды до 40 °С при нормальном атмосферном давлении?

- 1) 504 кДж
- 2) 4600 кДж

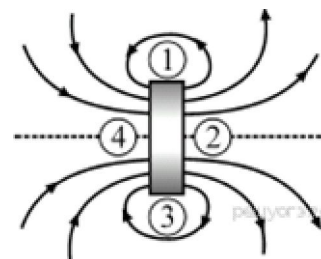
- 3) 4936 кДж
4) 5104 кДж

18. Известно, что сопротивление железной (удельное сопротивление железа $0,10 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$) проволоки длиной l и сечением S равно R . Сопротивление никелиновой проволоки (удельное сопротивление никелина $0,4 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$) с таким же сечением, как у железной проволоки, но длиной $2l$, равно

- 1) $0,5R$
2) R
3) $4R$
4) $8R$

19. На рисунке показаны постоянный магнит и несколько линий создаваемого им магнитного поля. Четыре стороны магнита пронумерованы. Укажите полюсы магнита.

- 1) 1 — северный полюс, 3 — южный полюс
2) 2 — северный полюс, 4 — южный полюс
3) 3 — северный полюс, 1 — южный полюс
4) 4 — северный полюс, 2 — южный полюс



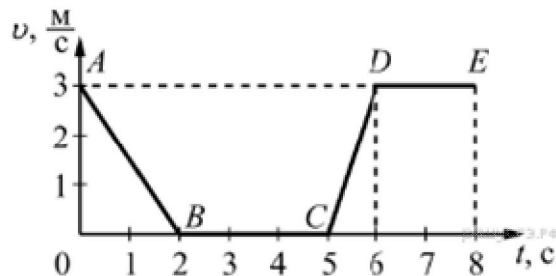
20. Радиус движения тела по окружности уменьшили в 2 раза, его линейную скорость тоже уменьшили в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

- 1) увеличилось в 2 раза
2) увеличилось в 4 раза
3) уменьшилось в 2 раза
4) не изменилось

21. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости и от времени t для тела, движущегося прямолинейно в инерциальной системе отсчёта.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На участке DE тело двигалось равномерно.
2) Наибольшее ускорение тело имело на участке AB .
3) В интервале времени от 6 до 8 с тело прошло путь 6 м.
4) На участке CD кинетическая энергия тела уменьшалась.
5) В интервале времени от 0 до 2 с тело прошло путь 6 м.

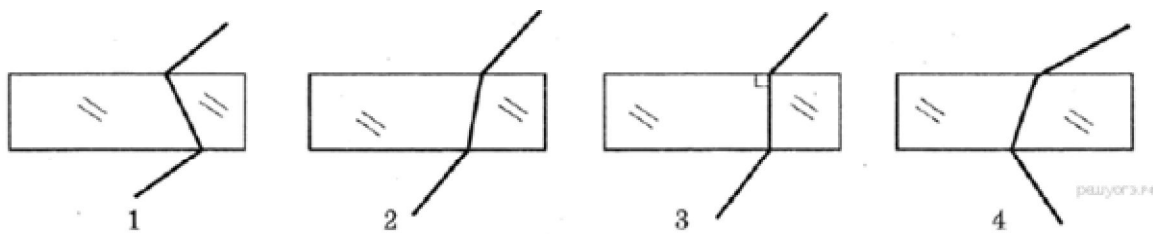


22. КПД тепловой машины равен 30%. Это означает, что при выделении энергии Q при сгорании топлива, на совершение полезной работы затрачивается энергия, равная

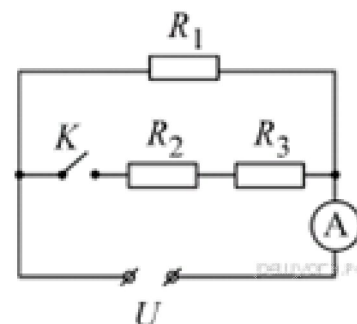
- 1) $1,3Q$
2) $0,7Q$
3) $0,4Q$
4) $0,3Q$

23. На каком из рисунков правильно показан ход луча, проходящего через стеклянную пластину, находящуюся в воздухе?

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

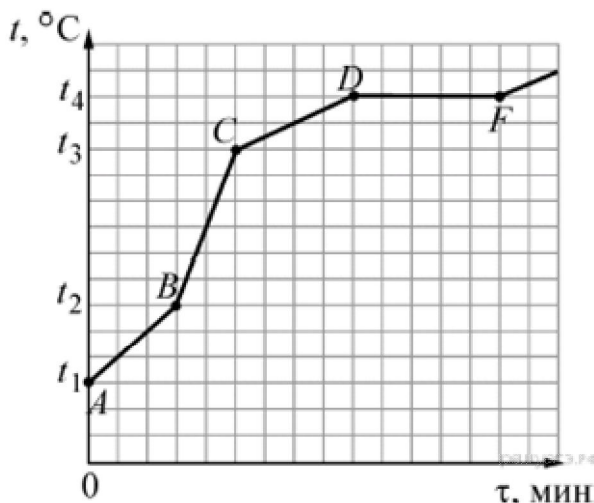


24. На рисунке показана электрическая схема, состоящая из источника постоянного напряжения U , трёх резисторов, имеющих сопротивления $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$, амперметра и ключа K . Сначала ключ был разомкнут, амперметр показывал силу тока I_1 . После замыкания ключа сила тока I_2 , текущего через амперметр, стала равна



- 1) $I_2 = 0,5I_1$
- 2) $I_2 = 0,83I_1$
- 3) $I_2 = 1,2I_1$
- 4) $I_2 = 2I_1$

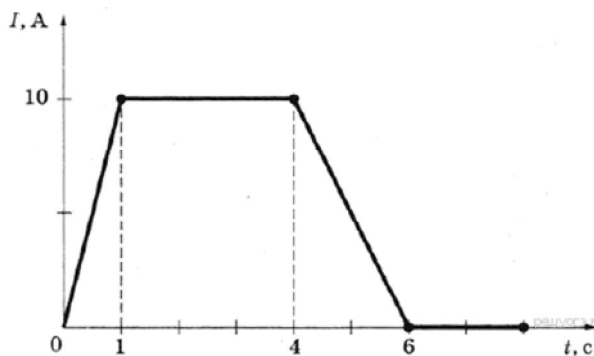
25. Печь, используемая для нагревания вещества, имеет три режима работы: максимальной, средней и минимальной мощности. В этой печи начинают нагревать 180 граммов стали, находящегося в твёрдом состоянии. После начала нагревания печь всё время остаётся включённой. На рисунке представлен график зависимости изменения температуры t стали от времени τ .



Выберите из предложенного перечня **два верных утверждения**. Укажите их номера.

- 1) Плавление стали происходило при температуре t_4 .
- 2) Работе печи с максимальной мощностью за первые 9 минут соответствует участок AB .
- 3) Из первых трёх участков графика режиму минимальной мощности печи соответствует участок CD .
- 4) Участок графика CD соответствует жидкому состоянию стали.
- 5) На участке DF мощность печи равна 35,4 Вт.

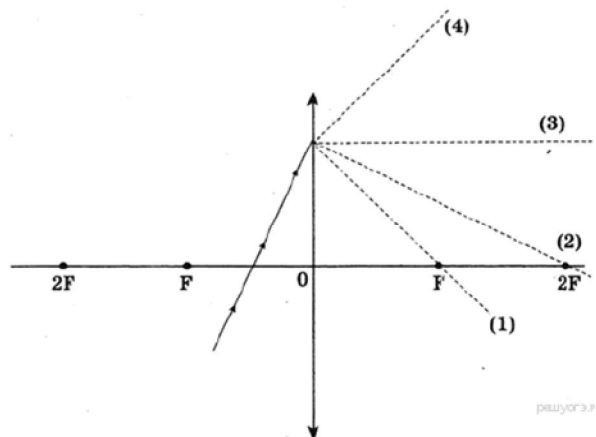
26. На рисунке представлен график зависимости силы электрического тока, протекающего в резисторе, от времени. Магнитное поле вокруг проводника возникает в интервале(-ах) времени



- 1) только от 0 с до 6 с
- 2) только от 0 с до 1 с
- 3) только от 0 с до 1 с и от 4 с до 6 с
- 4) от 0 с до 8 с

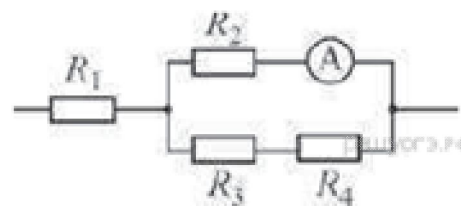
27. На рисунке изображён ход падающего на линзу луча. Ходу прошедшего через линзу луча соответствует пунктирная линия

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

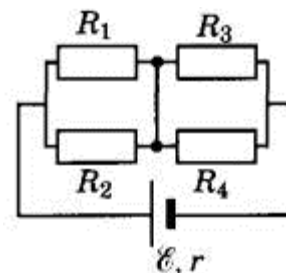


28. Какая тепловая мощность выделяется в резисторе R_1 в цепи, схема которой показана на рисунке, если амперметр показывает силу постоянного тока $I = 0,4$ А? Значения сопротивлений резисторов: $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, $R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 20$ Ом. Амперметр считать идеальным.

- 1) 1 Вт
- 2) 2,88 Вт
- 3) 8 Вт
- 4) 3,2 Вт



29. Какая тепловая мощность будет выделяться на резисторе R_1 в схеме, изображённой на рисунке, если резистор R_2 перегорит (превратится в разрыв цепи)? Все резисторы, включённые в схему, имеют одинаковое сопротивление $R = 20$ Ом. Внутреннее сопротивление источника $r = 2$ Ом; его ЭДС $E = 110$ В.



30. Тело массой 6 кг движется вдоль оси Ox . В таблицу приведена зависимость проекции скорости v_x этого тела от времени t .

t, c	1	1,5	2	2,5	3
$v_x, м/с$	2	3	4	5	6

Считая равнодействующую всех сил, приложенных к телу, постоянной, определите, чему равна проекция этой равнодействующей на ось Ox . (Ответ дайте в ньютонах.)