

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1109

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 25 заданий.

Часть 1 содержит 18 заданий (1–18). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (19–21). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (22–25), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 22 – экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	Г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327°C	воды	100°C
олова	232°C	спирта	78°C
льда	0°C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20°C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

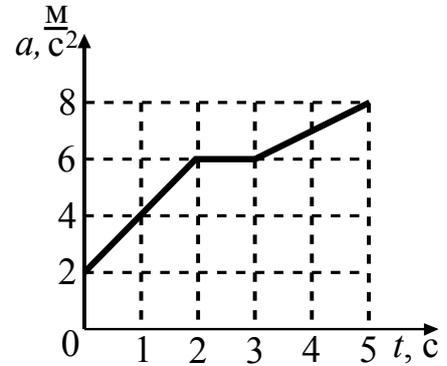
Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0°C.

Часть 1

К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1 На рисунке представлен график зависимости ускорения движения тела от времени. В какие промежутки времени тело движется равномерно?

- 1) от 0 до 2 с
- 2) от 2 с до 3 с
- 3) от 3 с до 5 с
- 4) ни в какие промежутки времени тело не движется равномерно



2 У бруска в форме параллелепипеда, движущегося вдоль демонстрационного стола, площадь поверхности первой грани в 2 раза больше, чем у второй. Коэффициент трения обеих граней одинаков. Если перевернуть брусок с первой грани на вторую, то сила трения скольжения бруска о стол

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 2 раза

3 Снаряд, импульс которого \vec{p} был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка \vec{p}_1 был направлен вертикально вверх (рис. 1). Какое направление имел импульс \vec{p}_2 второго осколка (рис. 2)?

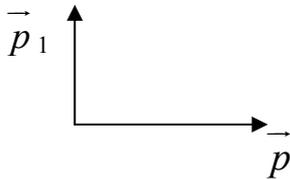


Рис. 1

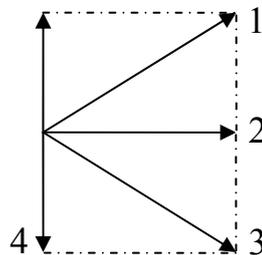


Рис. 2

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

4 Период колебаний частиц в волне можно вычислить по формуле

- 1) $T = \frac{\lambda}{v}$ 2) $T = \lambda v$ 3) $T = \lambda v$ 4) $T = \frac{\lambda}{v}$

5 Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опущен в воду. Затем шар вынули из воды. При этом сила натяжения нити

- 1) может остаться неизменной или измениться в зависимости от объёма шара
2) увеличится
3) не изменится
4) уменьшится

6 Деревянную коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины жёсткостью $200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Коэффициент трения равен 0,4. Каково удлинение пружины?

- 1) 1,25 м 2) 0,8 м 3) 0,2 м 4) 8 м

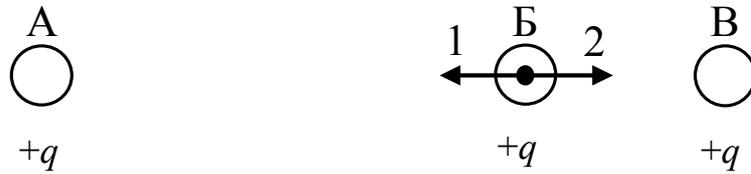
7 Какой(-ие) из видов теплопередачи осуществляется(-ются) без переноса вещества?

- 1) только конвекция
2) излучение и конвекция
3) только теплопроводность
4) излучение и теплопроводность

8 Какое количество теплоты необходимо для превращения 500 г воды, взятой при температуре 0°C , в стоградусный пар? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

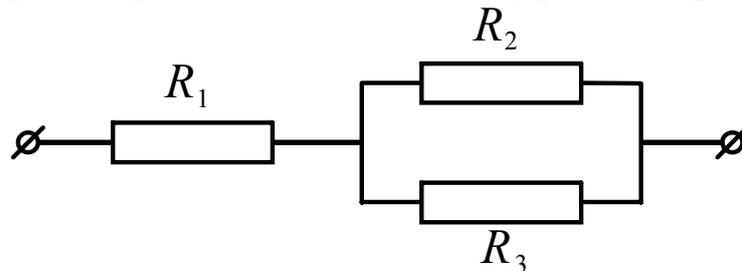
- 1) 1360 кДж
2) 1150 кДж
3) 210 кДж
4) 42 кДж

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

- 10 Общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, равно 3 Ом. Сопротивления резисторов $R_2 = R_3 = 3$ Ом. Чему равно сопротивление R_1 ?



- 1) 2,34 Ом
- 2) 4,4 Ом
- 3) 1,5 Ом
- 4) 3,66 Ом

- 11 Внутри катушки, соединённой с гальванометром, находится малая катушка, через ключ подключённая к источнику тока. Гальванометр зафиксирует появление индукционного тока

- А. при разомкнутом ключе в цепи малой катушки
- Б. при замкнутом ключе в цепи малой катушки
- В. в момент размыкания ключа в цепи малой катушки
- Г. в момент замыкания ключа в цепи малой катушки

Верным(-и) является(-ются) утверждение(-я)

- 1) А
- 2) В
- 3) А и Б
- 4) В и Г

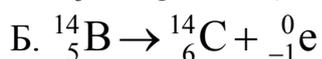
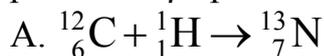
- 12 Свет распространяется из воды в воздух, преломляясь на границе раздела этих сред. Сравните угол падения α и угол преломления γ .

- 1) При любом угле падения $\alpha \geq \gamma$
- 2) При любом угле падения $\alpha \leq \gamma$
- 3) При любом угле падения $\alpha > \gamma$
- 4) При любом угле падения $\alpha = \gamma$

13 Чему равна сила тока, проходящего по спирали электроплитки, включённой в сеть постоянного тока с напряжением 110 В, если сопротивление спирали равно 20 Ом?

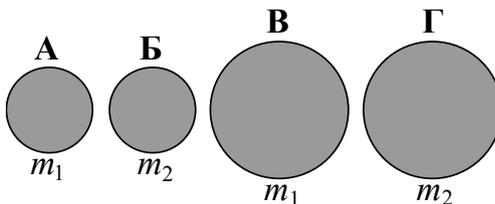
- 1) 5,5 А 2) 0,18 А 3) 2200 А 4) 220 А

14 Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией β^- -распада?



- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

15 Необходимо экспериментально обнаружить, зависит ли сила сопротивления, препятствующая падению тела в воздухе, от размера тела. Какие из указанных шаров можно использовать?



- 1) А и Б 2) А и В 3) А и Г 4) В и Г

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Кипение

Ежедневно мы наблюдаем, как вода и её пар переходят друг в друга. Лужи на асфальте после дождя высыхают, а водяной пар в воздухе по утрам часто превращается в мельчайшие капельки тумана.

Что произойдёт, если сосуд с некоторым объёмом жидкости закрыть крышкой? Каждую секунду поверхность жидкости по-прежнему будут покидать самые быстрые молекулы, её масса будет уменьшаться, а концентрация молекул пара – увеличиваться. Одновременно с этим в жидкость из пара будет возвращаться часть его молекул, и чем больше будет концентрация пара, тем интенсивней будет процесс конденсации. Наконец, наступит такое состояние, когда число молекул, возвращающихся в жидкость в единицу времени, в среднем станет равным числу молекул, покидающих её за это время. Такое состояние называют *динамическим равновесием*, а соответствующий пар – *насыщенным паром*.

Давление насыщенного пара зависит от вида жидкости и температуры. Чем тяжелее оторвать молекулы жидкости друг от друга, тем меньше будет давление её насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры представлена на рисунке.

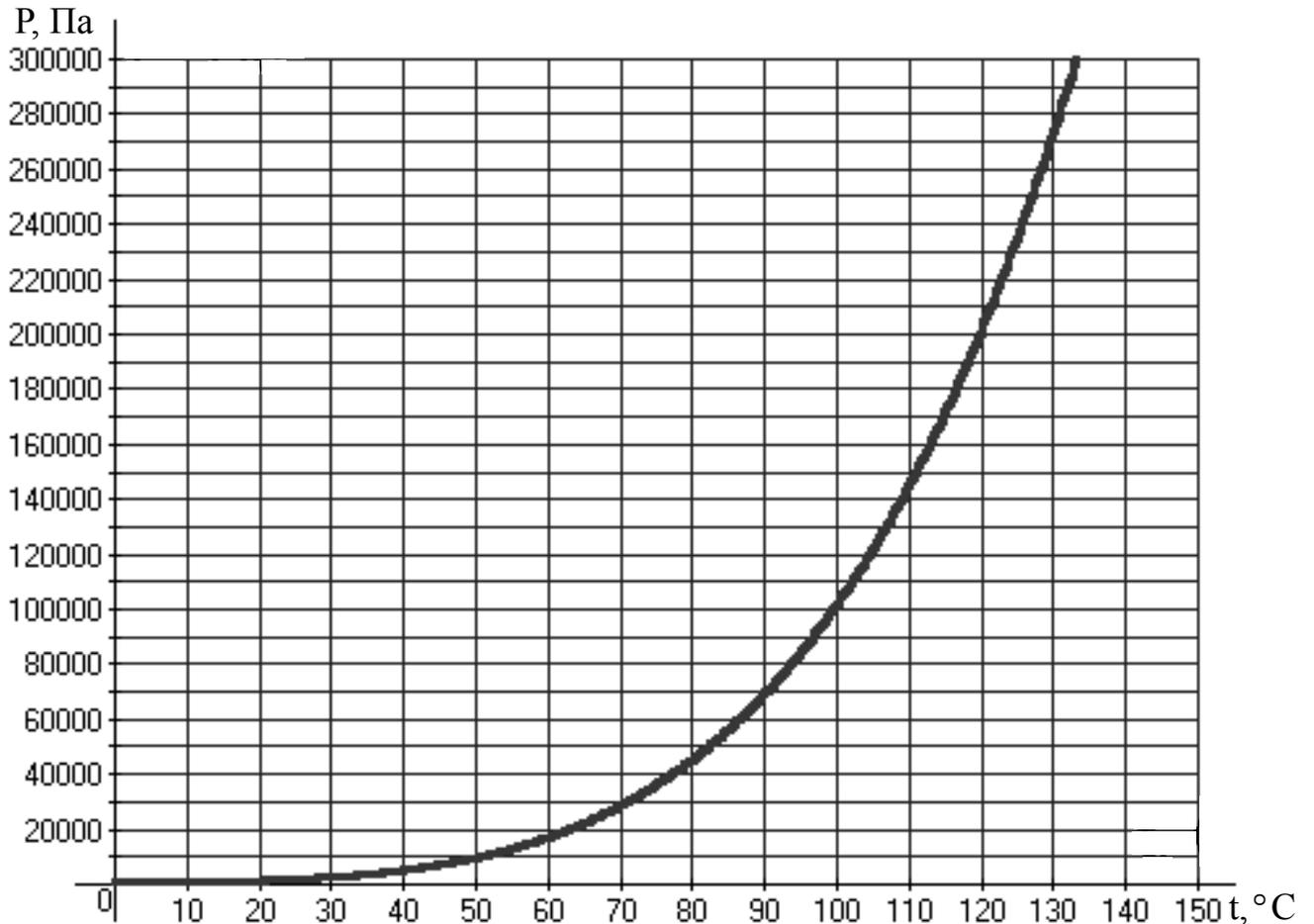


Рис. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры

Кипением называется процесс образования большого числа пузырьков пара, происходящий по всему объёму жидкости и на её поверхности при нагревании. На самом деле эти пузырьки присутствуют в жидкости всегда, но их размеры растут и они становятся заметны только при кипении. Пузырьки расширяются и под действием выталкивающей силы Архимеда отрываются от дна, всплывают и лопаются на поверхности.

Кипение начинается при той температуре, когда пузырьки газа имеют возможность расширяться, а это происходит, если давление насыщенного пара вырастет до атмосферного давления. Таким образом, температура кипения – это температура, при которой давление насыщенного пара данной жидкости равно атмосферному давлению (давлению над поверхностью жидкости).

16 В кастрюле-скороварке имеется предохранительный клапан, который открывается при давлении $1,4 \cdot 10^5$ Па. Температура кипения воды в скороварке

- 1) равна примерно 110°C
- 2) зависит от атмосферного давления
- 3) равна примерно 80°C
- 4) равна 100°C

17 Давление насыщенного пара воды при температуре 20°C составляет около 2 кПа, а давление насыщенного пара ртути при 20°C – лишь 0,2 Па. Это означает, что

- 1) кипение ртути при температуре 20°C невозможно
- 2) взаимодействие между молекулами в воде сильнее взаимодействия между молекулами в жидкой ртути
- 3) кипение воды при температуре 20°C невозможно
- 4) взаимодействие между молекулами в жидкой ртути сильнее взаимодействия между молекулами воды

18 На космических станциях в условиях невесомости

- 1) процесс пузырькового кипения невозможен
- 2) температура кипения воды зависит от высоты орбиты
- 3) температура кипения воды меньше 100°C
- 4) температура кипения воды больше 100°C

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 19–21) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

Ответом к каждому из заданий 19–21 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 19–20 могут повторяться.

- 19** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**ПРИМЕРЫ**

- | | |
|---|--|
| А) физическая величина
Б) единица физической величины
В) прибор для измерения физической величины | 1) гальванометр
2) ампер
3) электрический ток
4) электрическое напряжение
5) ион |
|---|--|

Ответ:

А	Б	В

- 20** В отсутствие теплопередачи газ, находящийся в сосуде с подвижным поршнем, расширился. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующей буквой. Цифры в ответе могут повторяться.

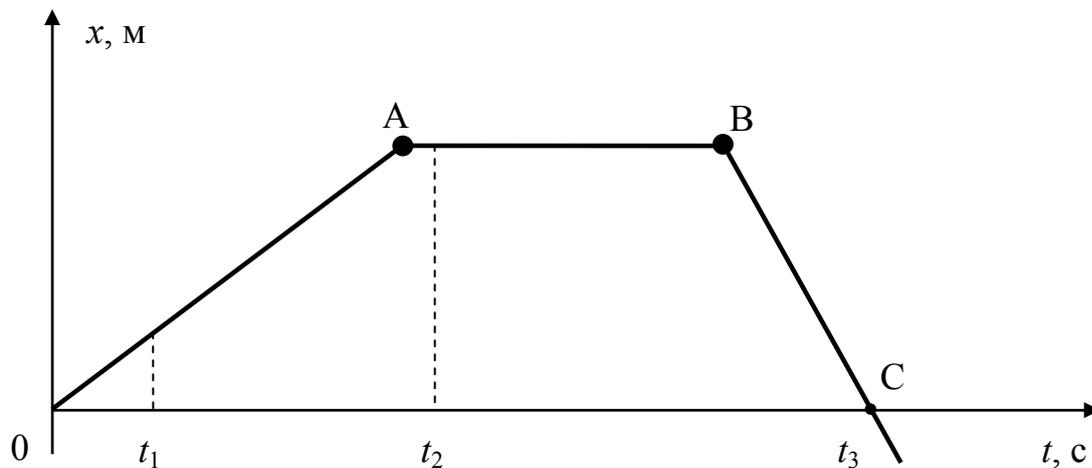
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ**

- | | |
|--|--|
| А) масса газа
Б) плотность газа
В) внутренняя энергия газа | 1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась |
|--|--|

Ответ:

А	Б	В

- 21** На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



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

- 1) Модуль перемещения тела в момент времени t_3 равен нулю.
- 2) В момент времени t_1 тело имело максимальное ускорение.
- 3) В момент времени t_2 тело имело максимальную по модулю скорость.
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) На участке BC тело двигалось равномерно.

Ответ:

--	--

Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 22–25) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

- 22** Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А.

В бланке ответов:

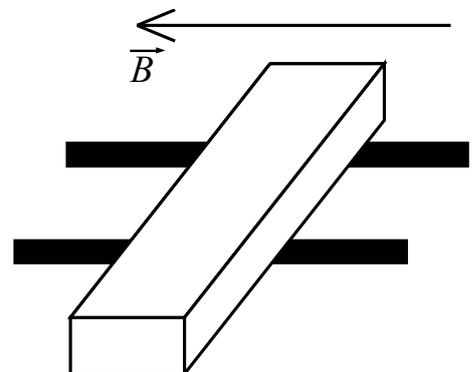
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

Задание 23 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 23** Одинакова ли величина выталкивающей силы, действующей на кусок дерева объёмом 100 см^3 и на кусок железа такого же объёма при их полном погружении в воду? Рассмотреть случай, когда ни железо, ни дерево не опущены на дно.

Для заданий 24–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 24** В горизонтальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен горизонтальный проводник массой 4 г (см. рис.). Расстояние между рельсами 20 см. Через проводник пропускают электрический ток силой 10 А. При каком значении магнитной индукции вес проводника станет равным нулю?



- 25** Чему равна температура воды у основания водопада, если у его вершины она равнялась 20°C ? Высота водопада составляет 100 м. Считать, что 84% энергии падающей воды идет на её нагревание.