

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1112

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		

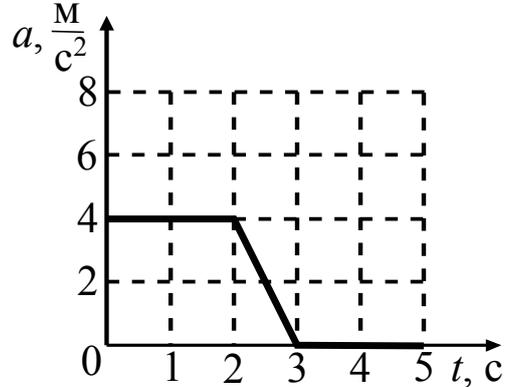
Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0°C.

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 Брусок в форме параллелепипеда движется вдоль демонстрационного стола. У первой грани бруска коэффициент трения о стол в 2 раза меньше, чем у второй грани. Если перевернуть брусок с первой грани на вторую, то сила трения скольжения бруска о стол

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

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

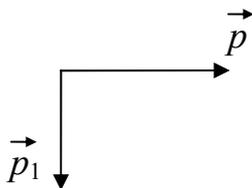


Рис. 1

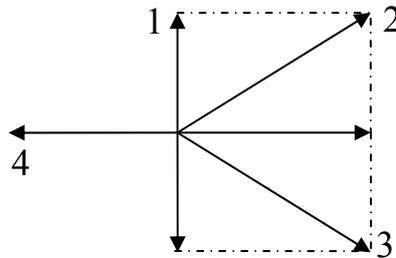


Рис. 2

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

4 Линейная скорость движения тела по окружности увеличилась в 2 раза при неизменном радиусе окружности. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

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

5 Вес тела в воде, измеренный с помощью динамометра, равен P_1 . Каков вес тела P_2 в воздухе, если в воде на него действует выталкивающая сила F ?

- 1) $P_2 = P_1$
- 2) $P_2 = P_1 - F$
- 3) $P_2 = F$
- 4) $P_2 = P_1 + F$

6 При спуске с горы скорость лыжника увеличилась на $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ за 4 с. Чему равна масса лыжника, если равнодействующая всех сил, действующих на него, 90 Н?

- 1) 90 кг
- 2) 75 кг
- 3) 60 кг
- 4) 50 кг

7 При охлаждении столбика спирта в термометре

- 1) уменьшается объём каждой молекулы спирта
- 2) увеличивается среднее расстояние между молекулами спирта
- 3) увеличивается объём каждой молекулы спирта
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами спирта

8 Как изменится внутренняя энергия 500 г воды, взятой при температуре 0°C , при её превращении в лед, температура которого -10°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

- 1) увеличится на 175500 Дж
- 2) уменьшится на 175500 Дж
- 3) увеличится на 10500 Дж
- 4) уменьшится на 10500 Дж

9 На рисунке изображены точечные заряженные тела. Тела А и В имеют одинаковый отрицательный заряд, а тело Б равный им по модулю 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 Сопротивление реостата увеличили в 2 раза, а приложенное к нему напряжение уменьшили в 2 раза. При этом сила электрического тока, протекающего через реостат,

- 1) увеличилась в 4 раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) не изменилась

11 Как можно изменить направление индукционного тока в катушке, замкнутой на гальванометр, при перемещении в ней постоянного магнита?

- 1) увеличив число витков провода в катушке
- 2) увеличив скорость перемещения магнита
- 3) усилив магнитное поле постоянного магнита
- 4) изменив направление движения магнита

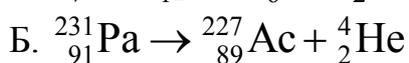
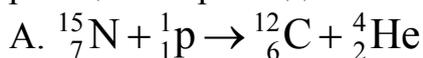
12 Предмет находится между фокусом и двойным фокусом собирающей линзы. Изображение предмета

- 1) мнимое, перевёрнутое
- 2) действительное, перевёрнутое
- 3) мнимое, прямое
- 4) действительное, прямое

13 Электрический паяльник включён в цепь напряжением 220 В. За 5 мин в нём выделилось количество теплоты 36,3 кДж. Чему равно сопротивление паяльника?

- 1) 0,0025 Ом
- 2) 64 Ом
- 3) 400 Ом
- 4) 666,6 Ом

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

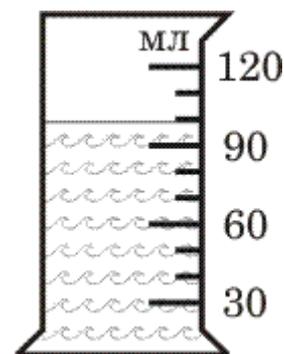


- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

15

На рисунке изображена мензурка с водой. Цена деления шкалы и предел измерений мензурки равны соответственно

- 1) 10 мл, 100 мл
- 2) 120 мл, 10 мл
- 3) 100 мл, 120 мл
- 4) 10 мл, 120 мл



Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Растворение газов в жидкости

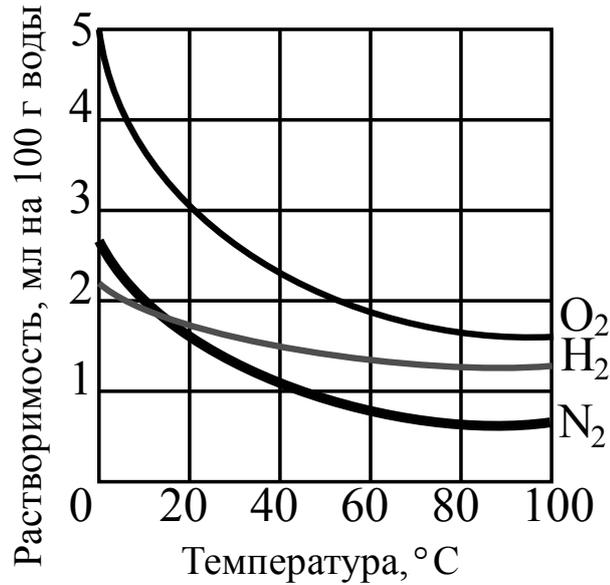
При соприкосновении веществ (например, двух жидкостей или газа и жидкости) можно наблюдать процесс растворения: молекулы одного вещества могут проникать в объём, занимаемый другим веществом. В результате растворённое вещество равномерно распределяется по всему объёму растворителя.

Как происходит, например, растворение воздуха в воде? Из-за теплового движения молекулы газов, составляющих воздух, проходят сквозь границу вода-воздух и далее в результате диффузии распространяются по всему объёму воды. Конечно, часть молекул газа, уже проникших в воду, выходит из неё в силу того же теплового движения. Когда число молекул газа, выходящих из жидкости за единицу времени, сравнивается с числом молекул, проникающих за это же время в жидкость, полученный раствор становится насыщенным. В таком случае говорят, что жидкость находится в равновесии с газом.

Масса газа, которая может раствориться в единице объема жидкости, называется растворимостью. Растворимость газов в жидкостях зависит от ряда факторов: природы газа и жидкости, давления, температуры.

Растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна его давлению над жидкостью. Этим пользуются, например, при газировании воды. При газировании вода приводится в длительное соприкосновение с углекислым газом, имеющим большое давление, поэтому в воде растворяется большое количество углекислого газа.

При нагревании воды растворимость газов уменьшается (см. рисунок). Если оставить в теплом помещении стакан с холодной водой, то внутренняя сторона его стенок покрывается пузырьками газа – это воздух, который был растворен в воде, выделяется из неё вследствие нагревания. Аквариумисты часто сталкиваются с таким явлением: при увеличении температуры воды рыбам становится труднее дышать, они поднимаются к поверхности и заглатывают воздух. Это как раз и связано с уменьшением растворимости кислорода. И растениеводам не рекомендуется поливать цветы кипячёной водой также по этой причине.



Зависимость растворимости газов – кислорода, азота и водорода в воде от температуры (при атмосферном давлении)

16 Растворимость газов в воде увеличивается при

- 1) уменьшении температуры жидкости и увеличении давления газа
- 2) увеличении температуры жидкости и уменьшении давления газа
- 3) уменьшении температуры жидкости и давления газа
- 4) увеличении температуры жидкости и давления газа

17 В насыщенном растворе

- 1) прекращается процесс выхода молекул газа из жидкости
- 2) скорость процесса проникновения молекул газа в жидкость равна скорости процесса выхода молекул газа из жидкости
- 3) прекращается процесс проникновения молекул газа в жидкость
- 4) скорость процесса проникновения молекул газа в жидкость больше скорости процесса выхода молекул газа из жидкости

18 На рисунке 1 в тексте представлены графики зависимости растворимости газов – кислорода, азота и водорода в воде от температуры (при атмосферном давлении).

Какое(-ие) из утверждений является правильным?

А. При атмосферном давлении концентрация азота, растворённого в речной воде, примерно в два раза меньше концентрации кислорода.

Б. При возрастании температуры от 60°C до 100°C растворимость водорода меняется незначительно.

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

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

- А) физическая величина
Б) единица физической величины
В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) преломление света
2) поперечная волна
3) герц
4) длина волны
5) призма

Ответ:

А	Б	В

- 20** Вода, охлаждённая предварительно до температуры кристаллизации, начинает кристаллизоваться. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями в процессе кристаллизации.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) средняя плотность смеси вода-лед
Б) температура смеси вода-лед
В) внутренняя энергия смеси вода-лед

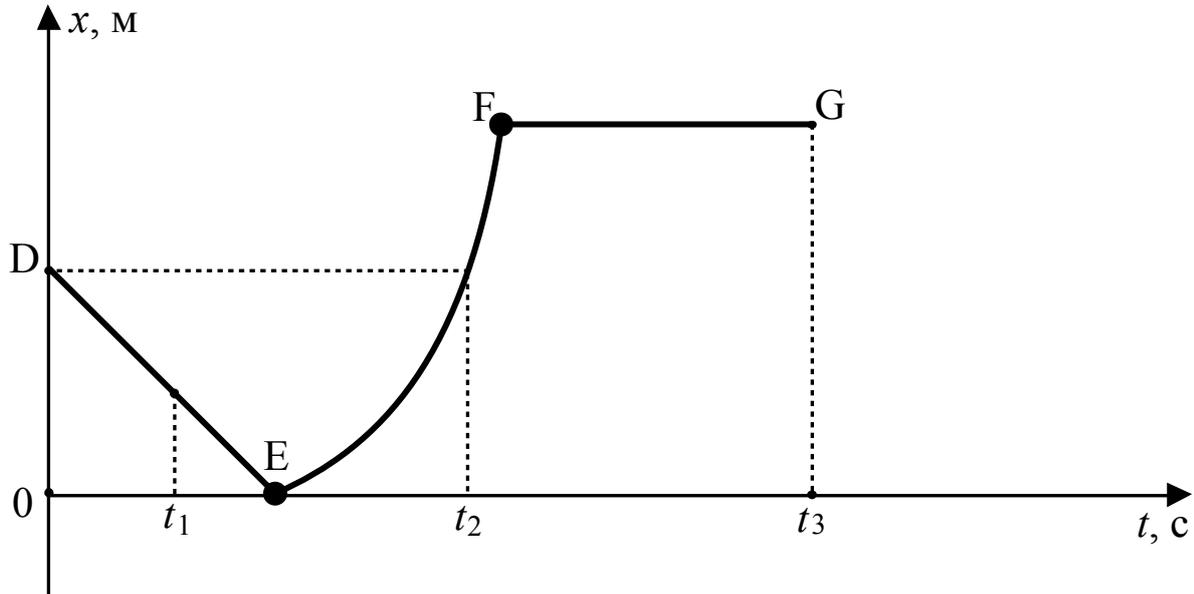
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

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) В интервале времени от t_1 до t_2 тело изменило направление движения на противоположное.
- 2) Участок DE соответствует ускоренному движению тела.
- 3) Участок FG соответствует состоянию покоя тела.
- 4) Момент времени t_2 соответствует остановке тела.
- 5) В момент времени t_3 тело имело максимальную скорость.

Ответ:

--	--

Часть 3

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

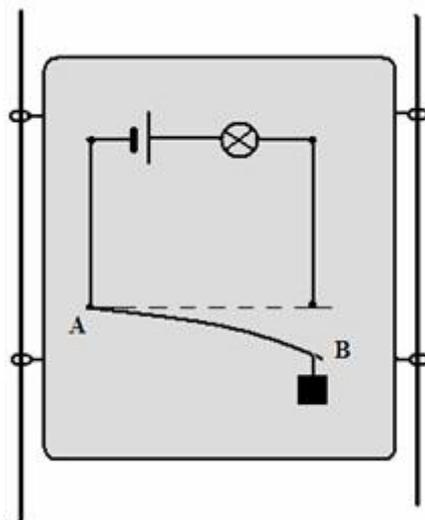
- 22** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из 3-х грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

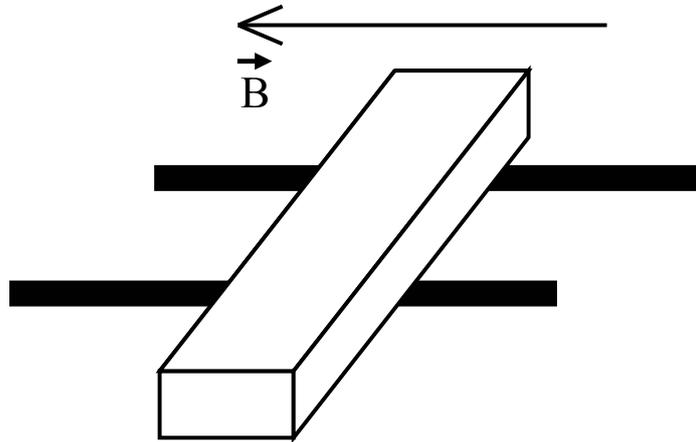
Задание 23 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 23** На вертикально расположенной доске закреплена электрическая схема (см. рисунок), состоящая из источника тока, лампы, упругой стальной пластины АВ. К одному концу пластины подвесили гирю, из-за чего пластина изогнулась и разомкнула цепь. Что будет наблюдаться в электрической цепи, когда доска начнёт свободно падать? Ответ поясните.



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.). Через проводник пропускают электрический ток, при силе тока в 10 А вес проводника становится равным нулю. Чему равно расстояние между рельсами? Модуль вектора магнитной индукции равен 0,02 Тл.



- 25 Какая часть энергии падающей воды идёт на её нагревание, если температура воды у основания водопада превышает температуру воды у его вершины на $0,2^{\circ}\text{C}$? Высота водопада составляет 100 м.