

Единый государственный экзамен по физике.**Вариант 693****Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 235 минут. Работа состоит из 3-х частей, включающих 35 заданий.

Часть 1 содержит 21 задание (A1–A21). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых правильный только 1.

Часть 2 содержит 4 задания (B1–B4), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 10 задач: A22–A25 с выбором одного верного ответа и C1–C6, для которых требуется дать развёрнутые решения.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелиевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

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

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санتي	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

температура	$0 \text{ К} = -273^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электрон вольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	13600 кг/м^3

Удельная теплоёмкость

воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
железа	$460 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$		

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

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

Молярная масса

азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	молибдена	$96 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Часть 1

При выполнении заданий части 1 в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A21) поставьте знак «х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

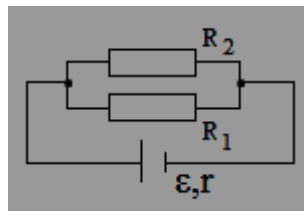
- A1** Товарный поезд идёт со скоростью 36 км/ч. Спустя 30 минут с той же станции по тому же направлению выходит экспресс со скоростью 144 км/ч. Экспресс догонит товарный поезд за время равное:
 1) 50 мин 2) 30 мин 3) 20 мин 4) 10 мин
- A2** Груз лежит на полу лифта, движущегося с ускорением $a = 4 \frac{m}{c^2}$, направленным вверх. Если сила давления груза на пол равна 280 Н, то масса груза равна:
 1) 20 кг 2) 28 кг 3) 35 кг 4) 47 кг
- A3** Найти проекцию силы, действующей на тело массой 5 кг, если тело движется прямолинейно и его координата изменяется по закону: $x = 10 + 2t + t^2$
 1) 5 Н 2) 8 Н 3) 10 Н 4) 12 Н
- A4** Тело массой 2 кг движется вдоль оси OX . Его координата меняется в соответствии с уравнением $X = A + Bt + Ct^2$, где $A = 1$ м, $B = 2$ м/с, $C = 3$ м/с². Чему равен импульс тела в момент времени $t = 3$ с?
 1) 10 кг·м/с 2) 20 кг·м/с 3) 30 кг·м/с 4) 40 кг·м/с
- A5** Электровоз движется со скоростью 54 км/ч. Определите силу тяги электровоза, если потребляемая им мощность 600 кВт, КПД равен 75%.
 1) 15 кН 2) 30 кН 3) 40 кН 4) 45 кН
- A6** Смещение груза, подвешенного на пружине, изменяется со временем по закону $X = \cos \cdot (20t + \frac{\pi}{2})$ (см). Максимальная кинетическая энергия груза равна 0,01 Дж. Чему равна жесткость пружины?
 1) 100 Н/м 2) 200 Н/м 3) 300 Н/м 4) 400 Н/м
- A7** Определите плотность смеси, состоящей из 4 г водорода и 32 г кислорода, при температуре 7°C и давлении 93 кПа.
 1) $0,14 \frac{кг}{м^3}$ 2) $0,28 \frac{кг}{м^3}$ 3) $0,32 \frac{кг}{м^3}$ 4) $0,48 \frac{кг}{м^3}$
- A8** Баллон содержит 2 г азота при температуре 7°C. Определить суммарную кинетическую энергию поступательного движения молекул азота.
 1) 250 Дж 2) 350 Дж 3) 390 Дж 4) 420 Дж
- A9** Сколько молекул воздуха выходит из комнаты объёмом 120 м³ при повышении температуры от 15°C до 25°C? Атмосферное давление считайте равным 10^5 Па.
 1) $\approx 10^{18}$ 2) $\approx 10^{22}$ 3) $\approx 10^{26}$ 4) $\approx 10^{28}$
- A10** В сосуд, содержащий 2,35 кг воды при 20°C, опускают кусок олова, нагретого до 230°C. Температура воды в сосуде повысилась на 15°C. Вычислить массу олова. Удельная теплоёмкость олова 230 Дж/кг К.
 1) 3,3 кг 2) 2,8 кг 3) 2,2 кг 4) 1,8 кг

A11 Два точечных заряда $q_A = q_B = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл находятся в вершинах правильного треугольника со стороной 10 см. Чему равен потенциал электрического поля в третьей вершине треугольника?

- 1) 1,6 кВ 2) 1,8 кВ 3) 3,1 кВ 4) 3,6 кВ

A12 Два резистора сопротивлением $R_1=6$ Ом и $R_2=3$ Ом подключены к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E}=9$ В и внутренним сопротивлением $r=1$ Ом. Чему равна сила тока, текущего через резистор R_1 ?

- 1) 0,5 А 2) 1 А
3) 1,4 А 4) 2 А



A13 В однородном магнитном поле с индукцией $B = 2 \cdot 10^{-4}$ Тл проводник длиной $l = 0,5$ м движется со скоростью $v = 3 \frac{m}{c}$ перпендикулярно вектору $\vec{B}$. Разность потенциалов на концах проводника равна:

- 1) $1,3 \cdot 10^{-5}$ В 2) $3 \cdot 10^{-4}$ В 3) $1,2 \cdot 10^{-3}$ В 4) 7500 В

A14 Колебательный контур состоит из двух соединенных параллельно конденсаторов, емкостью 10 мкФ каждый, и индуктивностью $2 \cdot 10^{-9}$ Гн. Волну какой длины он излучает?

- 1) 753,6 м 2) 112 м 3) 314 м 4) 376,8 м

A15 Определить модуль главного фокусного расстояния рассеивающей линзы, если известно, что изображение предмета, помещённого перед ней на расстоянии 50 см, получилось уменьшенным в 5 раз.

- 1) 12,5 см 2) 25,0 см 3) 37,5 см 4) 50,0 см

A16 Время жизни заряженных частиц, покоящихся относительно ускорителя, равно τ . Чему равно время жизни этих частиц, которые движутся в ускорителе со скоростью $0,8c$ (где c – скорость света в вакууме).

- 1) $0,8\tau$ 2) $1,25\tau$ 3) $0,60\tau$ 4) $1,67\tau$

A17 Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта, равна $\lambda_{кр}=800$ нм. Если при облучении фотокатода лучами с длиной волны λ кинетическая энергия выбитых электронов оказалась равной работе выхода, то λ равна:

- 1) 200 нм 2) 400 нм 3) 800 нм 4) 1600 нм 5) 2400 нм

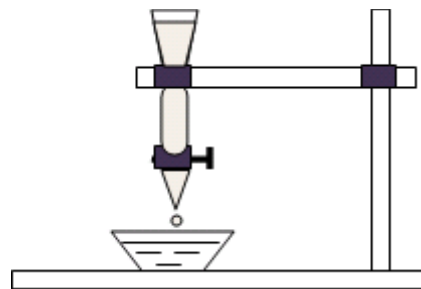
A18 Излучение, какой длины волны поглотил атом водорода, если полная энергия электрона в атоме увеличилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж?

- 1) 0,32 мкм 2) 0,58 мкм 3) 0,66 мкм 4) 0,46 мкм

A19 Из ядра ${}^{224}_{88}\text{Ra}$ образуется ядро ${}^{216}_{84}\text{Po}$ в результате:

- 1) одного α – распада и одного β – распада
2) двух α – распадов
3) одного α – распада и двух β – распадов
4) двух β – распадов

A20 При измерении поверхностного натяжения спирта воспользовались бюреткой с диаметром отверстия 1,6 мм, закрепленной в вертикальном положении (см. рис.). Было отсчитано 100 капель общей массой 1,02 г.. Вычислите поверхностное натяжение спирта.



- 1) 0,32 Н/м 2) 0,24 Н/м 3) 0,12 Н/м 4) 0,02 Н/м

A21 В таблице приведены результаты опытов по изучению движения без начальной скорости металлического шарика по гладкой наклонной плоскости. Определите по этим данным угол наклона плоскости к горизонту.

Время движения шарика, t , с	0,4	0,5	0,6	0,8
Перемещение шарика, S , см	40	62,5	90	160

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 75°

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B4) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

B1 В школьном опыте брусок, лежащий на горизонтальном диске, вращается вместе с ним с некоторой угловой скоростью. В ходе опыта период вращения диска увеличили. При этом положение бруска на диске осталось прежним. Как изменились при этом следующие три величины: угловая скорость диска, центростремительное ускорение диска, сила нормального давления бруска на опору?

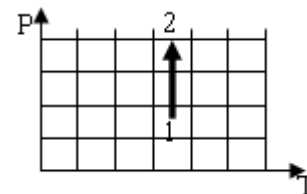
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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

Угловая скорость диска	Центростремительное ускорение бруска	Сила нормального давления бруска на опору

B2 Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). Масса газа не меняется. Как изменяются при этом следующие три величины: давление газа, его объём и внутренняя энергия?



- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Давление газа	Объём газа	Внутренняя энергия

В3 Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 параллельно подсоединили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) сила тока через батарейку

Б) напряжение на резисторе с сопротивлением R_1

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{U(R_1+R_2)}{R_1 R_2}$

2) $U(R_1 + R_2)$

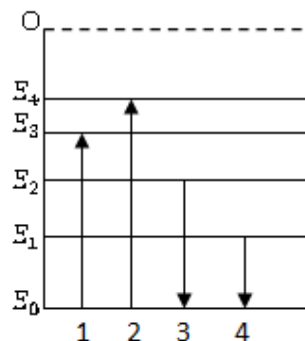
3) $\frac{U}{(R_1+R_2)}$

4) U

Ответ:

А	Б

В4 На рисунке изображена упрощенная диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие переходы связаны с поглощением света наибольшей длины волны и испусканием света наибольшей длины волны? Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС

А) поглощение света наибольшей длины волны

Б) излучение света наибольшей длины волны

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

5) 1

6) 2

7) 3

8) 4

Ответ:

А	Б

Задания этой части представляют собой задачи. Рекомендуется провести их предварительное решение на черновике. При выполнении заданий (А22–А25) в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А22 К нити подвешен груз. Если поднимать груз с ускорением 2 м/с^2 , то натяжение нити будет вдвое меньше натяжения, при котором нить разрывается. С каким ускорением надо поднимать этот груз, чтобы нить разорвалась?

1) $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

2) $12 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

3) $14 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

4) $16 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

A23 На тело массой 20 кг в течение 10 с действовала сила 4 Н. Определить кинетическую энергию тела в момент прекращения действия силы, если в начале действия тело находилось в покое.

- 1) 10 Дж 2) 20 Дж 3) 30 Дж 4) 40 Дж

A24 Элемент замыкается один раз на сопротивление $R_1 = 4 \text{ Ом}$, другой раз на $R_2 = 9 \text{ Ом}$. В этом и другом случаях количество теплоты Q , выделяющееся в сопротивлениях за одно и то же время, оказывается одинаковым. Каково внутреннее сопротивление элемента?

- 1) 2 Ом 2) 4 Ом 3) 6 Ом 4) 8 Ом

A25 В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ($\nu_{\text{кр}}$ – частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света ν	$2\nu_{\text{кр}}$	$3\nu_{\text{кр}}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{\text{макс}}$	E_0	

Какое значение энергии пропущено в таблице?

- 1) $3 E_0$ 2) $2 E_0$ 3) $4 E_0$ 4) $\frac{3}{2} E_0$

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1

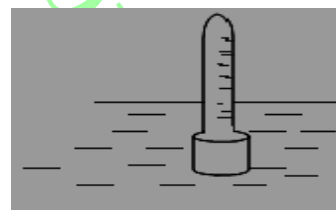
Часть 3

Задания C1–C6 представляют собой задачи, полное решение которых необходимо записать в бланке ответов № 2. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов № 2 запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

C1 Как учёные могли выяснить, какую массу имеет воздух, окружающий земной шар?

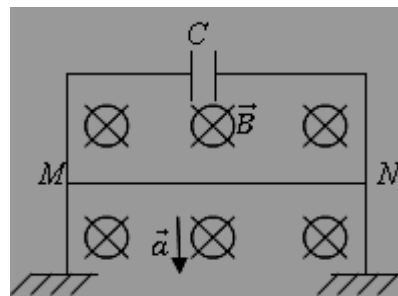
Полное правильное решение каждой из задач C2–C6 должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.

C2 Ареометр, погружённый в воду, совершает вертикальные гармонические колебания с малой амплитудой. Чему равен период этих колебаний? Масса ареометра 60 г, радиус его трубки 2 мм. Сопротивлением воды пренебречь. Ответ округлите до десятых.



C3 В комнате объёмом $V = 120 \text{ м}^3$ при температуре $t = 15^\circ\text{C}$ относительная влажность составляет 60%. Определить массу водяных паров в воздухе комнаты. Упругость насыщенного водяного пара при $t = 15^\circ\text{C}$ равна 1,7 кПа.

С4 Перемычка MN скользит по двум вертикальным направляющим под действием силы тяжести без потери контакта. Длина перемычки 20 см, масса 10 г. Вверху проводящая цепь замкнута на конденсатор ёмкостью $C=300$ мкФ. Вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл. Каково ускорение перемычки? Сопротивлением проводников и силами трения пренебречь.



С5 Кусок провода длиной $l = 2$ м складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли $B_{\text{гор}} = 2 \cdot 10^{-5}$ Тл. Какое количество электричества пройдёт через контур, если его сопротивление $R = 1$ Ом?

С6 Какое количество ${}^{235}_{92}\text{U}$ расходуется в сутки на атомной электростанции мощностью $P = 5 \cdot 10^3$ кВт? Коэффициент полезного действия $\eta = 17\%$. При распаде одного ядра ${}^{235}_{92}\text{U}$ выделяется энергия $W_0 = 200$ МэВ.

Ответы:

A1	4
A2	1
A3	3
A4	4
A5	2
A6	2
A7	4
A8	1
A9	3
A10	1
A11	4
A12	2
A13	2
A14	4
A15	1
A16	4
A17	2
A18	3
A19	2
A20	4
A21	1
A22	3
A23	4
A24	3
A25	2
B1	223
B2	123
B3	14
B4	14

C1 Возможное решение

Можно считать, что сила давления атмосферы на каждый небольшой участок поверхности Земли равна весу находящегося над этим участком столба воздуха. Поэтому массу всей атмосферы M можно найти из соотношения $Mg = P_0 S$, где P_0 - нормальное атмосферное давление, а S - площадь всей поверхности Земли.

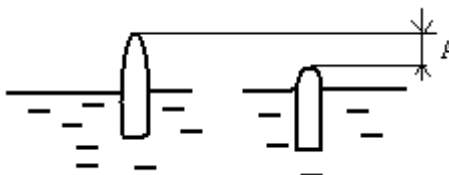
$$Mg = P_0 S \quad : \quad P_0 \approx 10^5 \text{ Па} \quad S = 4\pi R^2, \text{ где } R - \text{радиус Земли, } R = 6370 \text{ км}$$

$$\text{Следовательно: } M = \frac{P_0 S}{g} = \frac{P_0 \cdot 4\pi R^2}{g}; \quad M \approx 5 \cdot 10^{18} \text{ кг}$$

C2 Дано

$$\begin{array}{l|l} m = 60 \text{ г} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ кг} & \\ r = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м} & \\ \hline T = ? & \end{array}$$

Решение



1. Погрузим ареометр на величину A (амплитуда колебаний). Согласно второму закону Ньютона: $F_A = ma_{max}$, где F_A - Архимедова сила (дополнительная, которая появляется из - за погружения ареометра); a_{max} - максимальное ускорение

2. Учитывая, что $F_A = \rho g AS = \rho g A \pi R^2$, где $A \cdot \pi R^2$ - объём вытесненной жидкости, при погружении на глубину A - ареометра).

$$3. \text{ Следовательно: } \rho g A \pi R^2 = ma_{max}; \text{ учитывая, что } a_{max} = \omega^2 A = \frac{4\pi^2}{T^2} A.$$

получим:

$$\rho g A \pi R^2 = m \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} A; \quad T = \frac{1}{r}; \quad T = 4 \text{ с, Ответ: } T = 4,3 \text{ с}$$

C3 Дано:

$$\begin{array}{l|l} r = 60 \% & \\ V = 120 \text{ м}^3 & \\ P_0 = 1,7 \text{ кПа} & \\ \hline t = 15^\circ \text{C} & \end{array}$$

Решение:

1. Согласно определению относительная влажность: $r = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$, откуда: $P = \frac{r P_0}{100\%}$.
 $P = 1,02 \text{ кПа}$.

2. Согласно уравнению Менделеева - Клапейрона:

$$PV = \frac{m}{M} RT \rightarrow m = \frac{PVM}{RT}$$

3. Масса водяного пара: $m = 0,92$ кг

Ответ: $m = 0,92$ кг

С4 Дано:

$$l = 0,2 \text{ м}$$

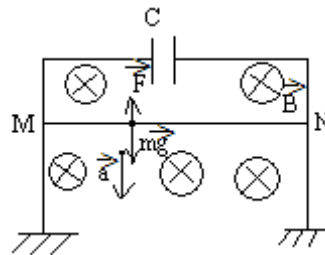
$$m = 10^{-2} \text{ кг}$$

$$c = 300 \text{ мкФ} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ Ф}$$

$$B = 1 \text{ Тл}$$

a-?

Решение:



1. Согласно второму закону Ньютона:

$$mg - F_A = ma, \text{ где } F_A = BIl \sin 90^\circ = \frac{Bql}{\Delta t}; \quad (1), \quad \text{где } I = \frac{q}{\Delta t}$$

2. Учитывая, что ёмкость конденсатора $C = \frac{q}{\varepsilon_i}$; где $\varepsilon_i = BlV$; тогда $q = C\varepsilon_i = BlVC$ (2)

Учитывая (1) и (2), получим:

$$mg - \frac{Bl \cdot BlVC}{\Delta t} = ma \rightarrow mg - B^2 l^2 C a = ma, \text{ где } a = \frac{V}{\Delta t}$$

$$3. \quad mg = a(m + B^2 l^2 C) \rightarrow a = \frac{mg}{m + B^2 l^2 C}; \quad a \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: $a \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

С5 Дано

$$l = 2 \text{ м}$$

$$B_{\text{гор}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$$

$$R = 1 \text{ Ом}$$

q - ?

Решение:

1. Заряд прошедший через контур

$$q = I\Delta t \quad (1); \quad I = \frac{\varepsilon_i}{R} \quad (2)$$

2. Согласно закону электромагнитной индукции:

$$\varepsilon_i = \frac{B_{\text{гор}} S}{\Delta t} \quad (3)$$

Подставляя (3) и (2) в (1) и учитывая, что $S = a^2$, имеем:

$$q = \frac{B_{\text{гор}} \cdot a^2}{\Delta t \cdot R} \cdot \Delta t = \frac{B_{\text{гор}} \cdot a^2}{R};$$

3. Вычисления: $q = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$

Ответ: $q = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$

С6 Дано:

$$t = 24 \text{ часа}$$

$$P = 5 \cdot 10^6 \text{ Вб}$$

$$\eta = 17\%$$



$$W_0 = 200 \text{ МэВ}$$

$$m_x - ?$$

Решение:

$$1. \text{ Энергиярасходуемая в сутки: } W = N \cdot W_0$$

Общее количествораспадавшийся атомов:

$$N = \frac{m}{M} N_A, \quad \text{тогда } W = \frac{m}{M} N_A \cdot W_0$$

$$2. \text{ К. П. Д.}$$

$$\eta = \frac{P \cdot t}{m_x \cdot W} \cdot 100\%$$

$$3. m_x = \frac{P \cdot t}{\eta \cdot W} \cdot 100\%; \quad m \approx 31 \text{ г.}$$

Ответ: $m \approx 31 \text{ г}$