

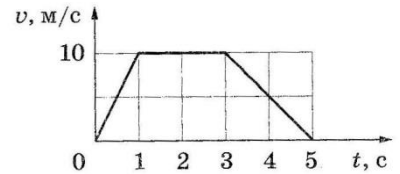
Районная репетиционная работа по физике в форме единого государственного экзамена в 11-х классах в 2019-2020 учебном году

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1-24 являются слово, цифра, число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. На рисунке показан график зависимости скорости тела от времени. Определите среднюю скорость тела в интервале времени от 0 до 5 с после начала движения.



Ответ: _____ м/с.

2. На штативе закреплён школьный динамометр. К нему подвесили груз массой 0,1 кг. Пружина динамометра при этом удлинилась на 2,5 см. Чему будет равно удлинение пружины, если масса груза уменьшится вдвое?

Ответ: _____ см.

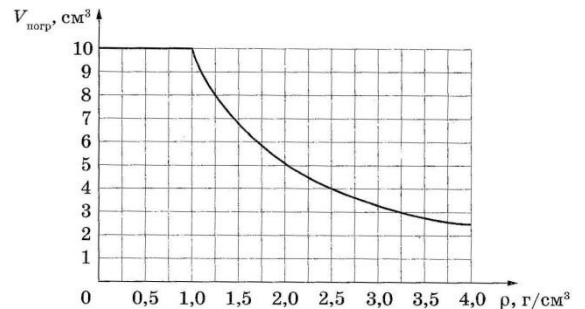
3. Шарик массой 200 г падает с высоты 50 м с начальной скоростью, равной нулю. Чему равна его кинетическая энергия в момент перед падением на землю, если потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 10 Дж?

Ответ: _____ Дж.

4. Период вертикальных свободных колебаний пружинного маятника равен 0,5 с. Каким станет период свободных колебаний этого маятника, если массу груза маятника уменьшить в 2 раза, а жёсткость пружины вдвое увеличить?

Ответ: _____ с.

5. Ученик помещал цилиндр объёмом $V = 10 \text{ см}^3$, не удерживая его, в различные жидкости, плотности которых представлены в таблице, и измерял объём погружённой в жидкость части цилиндра $V_{\text{погр}}$. По результатам измерений была получена зависимость объёма погружённой части цилиндра $V_{\text{погр}}$ от плотности жидкости ρ (см. рисунок).



Жидкость	Бензин	Спирт	Вода	Глицерин	Хлороформ	Бромформ	Дийодметан
$\rho, \text{ г/см}^3$	0,71	0,79	1,0	1,26	1,49	2,89	3,25

Выберите **два** верных утверждения, согласующихся с данными, представленными на рисунке и в таблице.

- 1) В бензине и спирте сила Архимеда, действующая на цилиндр, одинакова.
- 2) Цилиндр тонет в глицерине.
- 3) На цилиндр, плавающий в бромформе, действует выталкивающая сила 100 мН.
- 4) Цилиндр плавает во всех жидкостях, указанных в таблице.
- 5) При плавании цилиндра в хлороформе и дийодметане сила Архимеда, действующая на него, одинакова.

Ответ: .

6. Высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 450 до 350 км. Как изменились при этом период обращения спутника и скорость его движения по орбите?

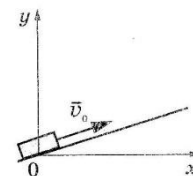
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

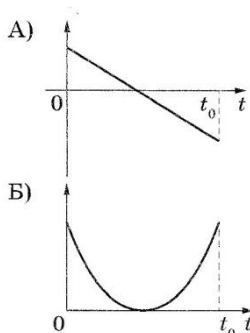
Период обращения спутника	Скорость движения спутника по орбите

7. После удара в момент $t = 0$ шайба начинает скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью \vec{v}_0 , как показано на рисунке, и в момент $t = t_0$ возвращается в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) кинетическая энергия E_k
- 2) проекция ускорения a_x
- 3) координата x
- 4) проекция скорости v_y

Ответ:

А	Б

8. При увеличении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул аргона увеличилась в 2 раза. Конечная температура газа равна 600 К. Какова начальная температура газа?

Ответ: _____ К.

9. Идеальный тепловой двигатель имеет температуру нагревателя 1000 К, температуру холодильника 300 К. Рассматривается два типа изменений, вносимых в работу такого двигателя. Первый раз температура нагревателя поднимается на 100 К при неизменной температуре холодильника. Второй раз температуру холодильника понижают на 100 К, оставляя прежней температуру нагревателя. Каково отношение коэффициента полезного действия идеального двигателя, полученного при втором изменении к КПД того же двигателя, полученного при первом изменении?

Ответ: _____.

10. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объём в два раза. Какой стала относительная влажность воздуха в цилиндре?

Ответ: _____ %

11. В сосуде под поршнем при комнатной температуре долгое время находятся вода и водяной пар. Масса воды равна массе пара. Объём сосуда медленно изотермически увеличивают в 3 раза.

Выберите **два** утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта.

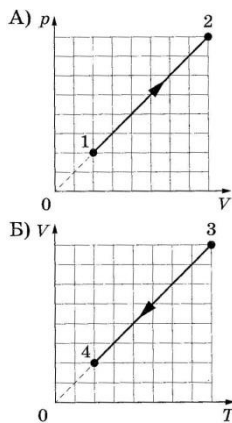
- 1) Плотность пара в начале опыта больше, чем в конце.
- 2) Давление пара сначала было постоянным, а затем стало увеличиваться.

- 3) Концентрация пара в сосуде в начале опыта больше, чем в конце опыта.
- 4) В конечном состоянии давление пара в сосуде в 3 раза меньше первоначального.
- 5) Масса пара в сосуде не изменяется.

Ответ: .

12. На графиках *A* и *B* приведены диаграммы $p-V$ и $V-T$ для процессов 1–2 и 3–4, проводимых с 1 моль неона. На диаграммах p – давление, V – объем и T – абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



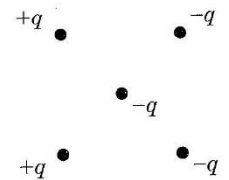
УТВЕРЖДЕНИЯ

- 1) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия не изменяется.
- 2) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
- 3) Газ отдаёт положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия уменьшается.
- 4) Газ отдаёт положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия не изменяется.

Ответ:

А	Б

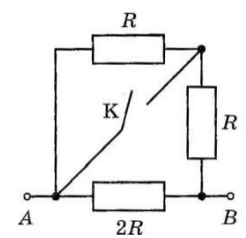
13. Как направлена относительно рисунка (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) сила Кулона \vec{F} , действующая на отрицательный точечный заряд $-q$, помещённый в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$ (см. рисунок)? Все заряды неподвижны. Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

14. На сколько уменьшится сопротивление участка цепи *AB*, изображённого на рисунке, если ключ *K* замкнуть? Сопротивление $R = 15$ Ом.

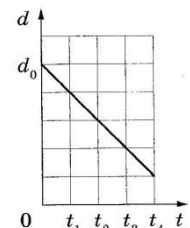
Ответ: на _____ Ом.



15. Энергия магнитного поля катушки с током величиной 4 А равна 0,6 Дж. Какова индуктивность катушки?

Ответ: _____ мГн.

16. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих описанию опыта.

- 1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора уменьшилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_3 энергия конденсатора увеличилась в 2 раза.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.

5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

Ответ: .

17. Протон движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся ускорение протона и частота его обращения, если увеличить его кинетическую энергию?

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.

Ускорение протона	Частота обращения протона

18. Пучок монохроматического света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны – ν ; длина световой волны в воде – λ ; показатель преломления воды относительно воздуха – n .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) скорость света в воздухе

1) $\lambda \cdot n$

2) $\frac{\lambda \cdot \nu}{n}$

Б) длина волны света в воздухе

3) $\frac{\lambda}{n}$

4) $\lambda \cdot n \cdot \nu$

Ответ:

А	Б

19. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li литий 7 ₉₃ 6 ₇	3	Be бериллий 9 ₁₀₀	4	B бор 11 ₈₀ 10 ₂₀	5
3	III	Na натрий 23 ₁₀₀	11	Mg магний 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	12	Al алюминий 27 ₁₀₀	13
4	IV	K калий 39 ₉₃ 41 _{6,7}	19	Ca кальций 40 ₉₇ 44 _{2,1}	20	Sc скандий 45 ₁₀₀	21
	V	Cu медь 63 ₆₉ 65 ₃₁	29	Zn цинк 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	30	Ga галлий 69 ₆₀ 71 ₄₀	31

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре наименее распространённого из указанных стабильных изотопа магния.

Число протонов	Число нейтронов

20. Образец радиоактивного радия $^{224}_{88}\text{Ra}$ находится в закрытом сосуде, из которого откачан воздух. Ядра радия испытывают α -распад с периодом полураспада 3,6 суток. Определите число моль гелия в сосуде через 7,2 суток, если образец в момент его помещения в сосуд имел в своём составе $2,4 \cdot 10^{23}$ атомов радия-224, а атомов гелия в сосуде не было.

Ответ: _____ моль.

21. На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта.

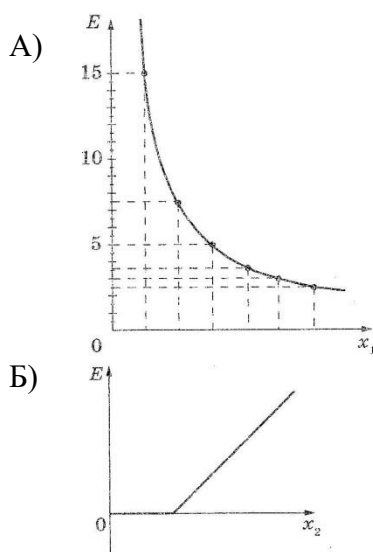
На графике А представлена зависимость энергии фотонов, падающих на катод, от физической величины x_1 , а на графике Б – зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от физической величины x_2 .

Какая из физических величин отложена на горизонтальной оси на графике А и какая – на графике Б?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА



- 1) длина волны
- 2) массовое число
- 3) заряд ядра
- 4) частота

Ответ:

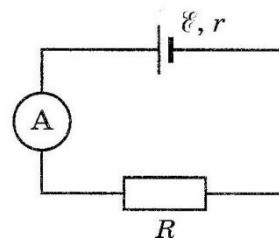
А	Б

22. В журнале 80 листов. По результатам измерения с помощью линейки толщина журнала составляет 1,5 см. Чему равна толщина одного листа по результатам этих измерений, если погрешность линейки равна ± 1 мм?

Ответ: (_____ \pm _____) мм.

В бланк ответов № 1 перенесите только число, не разделяя их пробелом или другими знаками.

23. Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Какие **две** цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внешнего сопротивления?



№ цепи	ЭДС источника \mathcal{E} , В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	9	1	5
2	6	2	10
3	12	2	15
4	6	1	10
5	9	1	15

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ: .

24. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Название созвездия
Альдебаран	3600	5,0	45	Телец

Меропа	14 000	4,5	4	Телец
Антарес А	3400	12,5	5	Скорпион
Ан-Ният	30 700	15	5	Скорпион
Мирфак	6600	11	56	Персей
Алголь А	12 000	3,6	2,3	Персей
Ригель	11 200	40	138	Орион
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион

Выберите **все верные** утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд

- 1) Звезда Ригель является сверхгигантом.
- 2) Звезда Альдебаран является белым карликом.
- 3) Так как звёзды Антарес и ан-Ният имеют примерно одинаковые массы, они относятся к одному спектральному классу.
- 4) Температура поверхности звезды Ригель выше, чем температура поверхности Солнца.
- 5) Так как звёзды Альдебаран и Мерона относятся к одному созвездию, они находятся на одинаковом расстоянии от Земли.

Ответ: _____.

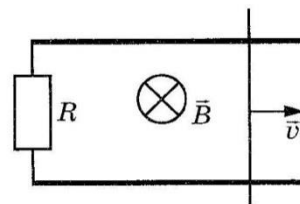
Часть 2

Ответом к заданиям 25 и 26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. При изохорном нагревании идеального газа на 300 К его давление удвоилось. Какова была первоначальная абсолютная температура газа? Количество вещества газа постоянно.

Ответ: _____ К.

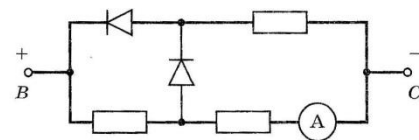
26. Прямоугольный контур, образованный двумя рельсами и двумя перемычками, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости контура (см. рисунок). Правая перемычка скользит по рельсам, сохраняя надёжный контакт с ними. Левая перемычка неподвижна. Известны величины: индукция магнитного поля $B = 0,1$ Тл; расстояние между рельсами $l = 10$ см; скорость движения правой перемычки $v = 2$ м/с; сила индукционного тока в контуре $I = 10$ мА. Каково сопротивление левой перемычки R ? Сопротивлением рельсов и правой перемычки пренебречь.



Ответ: _____ Дж.

Для записи ответов на задания 27 – 32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

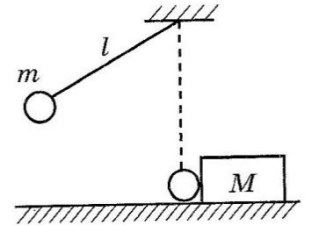
27. Три одинаковых резистора и два одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках B и C. Показания амперметра равны 2 А. определите силу тока через амперметр после смены полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.



Полное правильное решение каждой из задач 28-32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

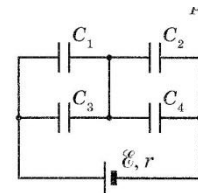
28. Какой путь пройдёт тело за 2 с, двигаясь по прямой в одном направлении, если его скорость за это время уменьшается в 3 раза? Модуль ускорения тела равен 5 м/с^2 .

29. Маленький шарик массой $m = 0,5 \text{ кг}$ подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной $l = 0,8 \text{ м}$, которая разрывается при силе натяжения $T_0 = 8,6 \text{ Н}$. Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Скорость бруска после удара $u = 0,4 \text{ м/с}$. Какова масса M бруска? Считать, что брусок после удара движется поступательно.



30. Два одинаковых теплоизолированных сосуда объёмом $V = 50 \text{ л}$ соединены короткой трубкой с краном. В первом сосуде находится $\nu_1 = 2$ моль гелия при температуре $T_1 = 400 \text{ К}$; во втором - $\nu_2 = 3$ моль аргона при температуре $T_2 = 300 \text{ К}$. Кран открывают. В установившемся равновесном состоянии определите давление в сосудах. Объёмом трубки пренебречь.

31. Батарея из четырёх конденсаторов ёмкостью $C_1 = 2C$, $C_2 = C$, $C_3 = 4C$ и $C_4 = 2C$ подключена к источнику постоянного тока с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r (см. рисунок). Определите энергию конденсатора C_2 .



32. На дно водоёма глубиной 3 м вертикально вбита свая, целиком скрытая под водой. Угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30° . Свая отбрасывает на дно водоёма тень длиной 0,75 м. Постройте ход лучей, определяющих тень от сваи на дне, и определите высоту сваи. Показатель преломления воды $n = \frac{4}{3}$.