

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

ВАРИАНТ 2

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. Моторная лодка движется на противоположный берег по кратчайшему пути в системе отсчёта, связанной с берегом. Скорость течения реки 6 км/ч, а скорость лодки относительно воды 10 км/ч. Чему равен модуль скорости лодки относительно берега?

Ответ: _____ км/ч.

2. Груз массой 4 кг подвешен к укрепленному в лифте динамометру. Лифт начинает спускаться с верхнего этажа с постоянным ускорением. Показания динамометра при этом равны 36 Н. Чему равно ускорение лифта?

Ответ: _____ м/с².

3. При деформации 1 см стальная пружина имеет потенциальную энергию упругой деформации 1 Дж. Найдите изменение потенциальной энергии этой пружины при увеличении деформации ещё на 1 см.

Ответ: _____ Дж.

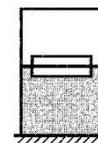
4. Материальная точка совершает гармонические колебания. Координаты точки в определенной системе отсчёта приведены в таблице.

t (с)	0	0,157	0,314	0,471	0,628	0,785	0,942	1,10
x (см)	6	3	0	3	6	3	0	3

Какова максимальная скорость движения точки в этой системе отсчета?

Ответ: _____ м/с.

5. Два одинаковых бруска толщиной 5 см и массой 1 кг каждый, связанные друг с другом, плавают в воде так, что уровень воды приходится на границу между ними (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

- 1) Плотность материала, из которого изготовлены бруски, равна 1000 кг/м³.
- 2) Сила Архимеда, действующая на бруски, равна 20 Н.
- 3) Если воду заменить на керосин, то глубина погружения брусков увеличится.
- 4) Если на верхний брусок положить груз массой 0,5 кг, то бруски утонут.
- 5) Если в стопку добавить ещё один такой же брусок, то глубина её погружения увеличится на 5 см..

Ответ: .

6. Камень брошен вверх под углом к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются с набором высоты потенциальная энергия камня в поле тяжести и горизонтальная составляющая его скорости?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Потенциальная энергия камня	Горизонтальная составляющая скорости камня

7. Шайба массой m , скользящая по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью v абсолютно неупруго сталкивается с покоящейся шайбой массой M . Удар центральный. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) кинетическая энергия покоившейся шайбы после столкновения.

Б) импульс налетающей шайбы после столкновения

1) $\frac{m^2 M v^2}{2(m + M)^2}$

2) $m v$

3) $\frac{M v^2}{2}$

4) $\frac{m^2 v}{m + M}$

Ответ:

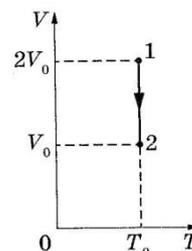
А	Б

8. В одном из опытов стали нагревать воздух в сосуде постоянного объёма. При этом температура воздуха в сосуде повысилась в 3 раза, а его давление возросло в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо, и через него просачивался воздух. Во сколько раз уменьшилась масса воздуха в сосуде?

Ответ: в _____ раз.

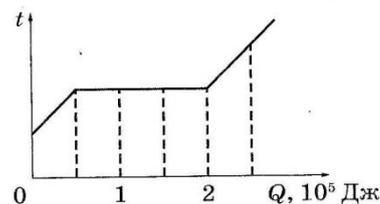
9. На VT – диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы идеального одноатомного газа, где V – объём газа, T – его абсолютная температура. В этом процессе газ отдал в окружающую среду количество теплоты, равное 80 кДж. Какую работу совершили над газом внешние силы?

Ответ: _____.

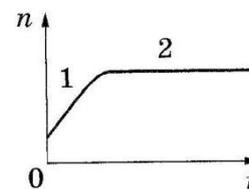


10. Вещество массой 0,5 кг находится в сосуде под поршнем. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?

Ответ: _____ кДж/кг.



11. В стеклянную колбу налили немного воды и герметично закрыли колбу пробкой. Вода постепенно испарялась. На рисунке показан график изменения со временем t концентрации n молекул водяного пара внутри колбы. Температура в колбе в течение всего времени проведения опыта оставалась постоянной. В конце опыта в колбе ещё оставалась вода.

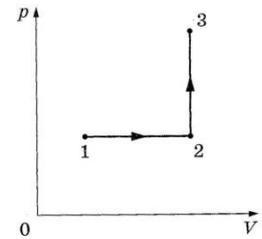


Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно описанного процесса.

- 1) На участке 1 плотность водяных паров уменьшалась
- 2) На обоих участках водяной пар ненасыщенный.
- 3) На участке 2 давление водяных паров увеличивалось.
- 4) На участке 2 плотность водяных паров оставалась неизменной.
- 5) На участке 1 давление водяных паров увеличивалось.

Ответ: .

12. Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах p – V , где p – давление газа, V – объём газа. Как изменяются плотность газа в ходе процесса 1–2 и абсолютная температура газа T в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



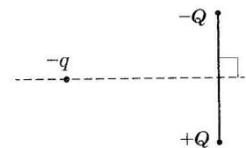
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Плотность газа в ходе процесса 1–2	Абсолютная температура в ходе процесса 2–3

13. Отрицательный заряд $-q$ находится на равном расстоянии от двух неподвижных зарядов: положительного $+Q$ и отрицательного $-Q$ (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) ускорение заряда $+q$, в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? *Ответ запишите словом (словами).*



Ответ: _____.

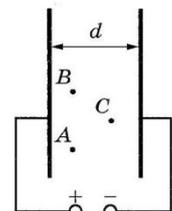
14. Сила тока, текущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд проходит по проводнику за 20 с?

Ответ: _____ Кл.

15. В колебательном контуре в начальный момент времени напряжение на конденсаторе максимально. Период колебаний равен 2 мкс. Через какой промежуток времени напряжение на конденсаторе станет равным нулю?

Ответ: _____ мкс.

16. Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии d друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

1) Если уменьшить расстояние d между пластинами, то напряжённость электрического поля в точке B уменьшится.

2) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля пластин уменьшится.

3) Напряжённость электрического поля в точках A , B и C одинакова.

4) Потенциал электрического поля в точке B ниже, чем в точке C .

5) Если увеличить расстояние d между пластинами, то заряд левой пластины уменьшится.

Ответ: .

17. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиусом R со скоростью v . Как изменятся радиус орбиты и сила Лоренца, действующая на частицу, если её скорость увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

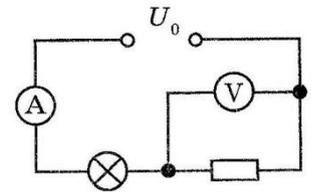
- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус орбиты частицы	Сила Лоренца, действующая на частицу

18. Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, подключена к аккумулятору. Напряжение между полюсами аккумулятора равно U_0 , а показания идеальных амперметра и вольтметра равны соответственно I и U .



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- А) сопротивление лампочки
- Б) мощность, потребляемая лампочкой

- 1) $\frac{U_0 - U}{I}$
- 2) UI
- 3) $\frac{U}{I}$
- 4) $(U_0 - U)/I$

Ответ:

А	Б

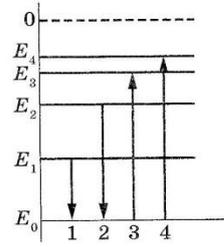
19. Ядро азота может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_1\text{H}$ с образованием ядра химического элемента ${}^A_Z\text{X}$. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A ?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

20. Чему равен период полураспада изотопа, если за одни сутки распадается в среднем 7500 атомов из 10000?

Ответ: _____ час.

21. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с излучением света наименьшей частоты, а какой – с поглощением света наибольшей частоты?



Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.

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

ПРОЦЕССЫ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ

- А) излучение света наименьшей частоты
- Б) поглощение света наибольшей частоты

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

Ответ:

А	Б

22. Школьный реостат состоит из керамического цилиндра, на который плотно, виток к витку, намотана проволока, покрытая тонким слоем лака для изоляции. Для выполнения лабораторной работы по измерению удельного сопротивления материала, из которого изготовлена проволока реостата, необходимо измерить её диаметр. Ученик насчитал 40 витков проволоки, а длина намотки, измеренная линейкой, составила 5 см. Чему равен диаметр проволоки 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. Необходимо сделать нитяной маятник и с его помощью экспериментально определить ускорение свободного падения. Для этого школьник уже взял штатив с муфтой и лапкой, медный шарик и нить.

Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) Линейка
- 2) Мензурка
- 3) Электронные весы
- 4) Секундомер
- 5) Динамометр.

В ответ запишите номера выбранного оборудования.

Ответ: .

24. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Поллукс	5100	0,83	0,83	2,1
Денеб	8550	21	210	$3,3 \cdot 10^{-6}$
Садр	6500	12	255	$1,1 \cdot 10^{-6}$
40 Эридана В	16 000	0,5	0,14	$2,7 \cdot 10^2$
Ригель	11 200	40	138	$2,2 \cdot 10^{-5}$
Процион В	9700	0,6	0,02	$1,1 \cdot 10^5$
Эль-Нат	14 000	5	4,2	0,1

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

- 1) Средняя плотность звезды Процион В больше, чем средняя плотность Солнца.
- 2) Звезда Садр относится к сверхгигантам.
- 3) Температура поверхности Поллукса соответствует температурам звёзд спектрального класса *O*.
- 4) Звезда Денеб относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рессела.
- 5) Звезда 40 Эридана В относится к белым карликам.

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. Тепловая машина с максимально возможным КПД имеет в качестве нагревателя резервуар с водой, а в качестве холодильника – сосуд со льдом при 0°C . При совершении машиной работы 1 МДж растаяло 12,1 кг льда. Определите температуру воды в резервуаре. Ответ округлите до целых.

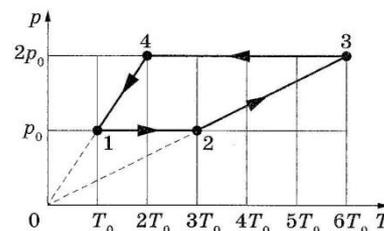
Ответ: _____ К.

26. Электрическая лампа мощностью 60 Вт испускает каждую секунду $1 \cdot 10^{19}$ фотонов. Определите среднюю длину волны излучения лампы, если её коэффициент полезного действия равен 5%.

Ответ: _____ нм.

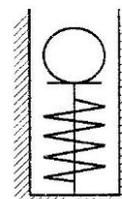
Для записи ответов на задания 27 – 32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

27. 1 моль разреженного гелия участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображён на рисунке в координатах p – T , p – давление газа, T – абсолютная температура. Постройте график цикла в координатах p – V , где p – давление газа, V – объём газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика. Определите, во сколько раз работа газа в процессе 1–2 меньше модуля работы внешних сил в процессе 3–4.

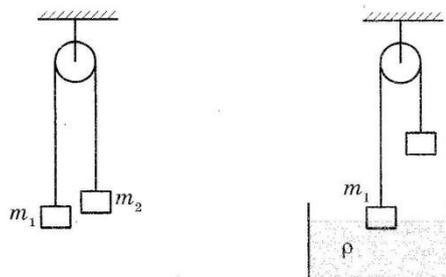


Полное правильное решение каждой из задач 28-32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

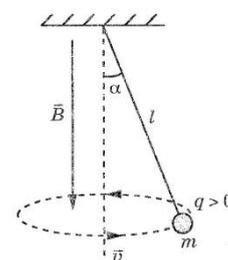
28. Нить, удерживающая вертикально расположенную лёгкую пружину в сжатом на 1 см состоянии, внезапно оборвалась (см. рисунок). Определите скорость, которую приобрёл при отрыве от пружины шарик массой 4 г. Жёсткость пружины 1 кН/м. Колебаниями пружины после отрыва шарика пренебречь.



29. Два тела подвешены за нерастяжимую и невесомую нить к идеальному блоку, как показано на рисунке. При этом первое тело массой $m_1 = 500$ г движется из состояния покоя вниз с ускорением a . Если первое тело опустить в воду с плотностью $\rho = 1000$ кг/м³, находящуюся в большом объёме, система будет находиться в равновесии. При этом объём погружённой в воду части тела равен $V = 1,5 \cdot 10^{-4}$ м³. Сделайте рисунки с указанием сил, действующих на тела в обоих случаях. Определите ускорение a первого тела.



30. В комнате размерами 4 м × 5 м × 3 м, в которой воздух имеет температуру 20°C и относительную влажность 35%, включили увлажнитель воздуха производительностью 0,36 кг/ч. Сколько времени необходимо работать увлажнителю, чтобы относительная влажность воздуха в комнате стала равна 70%? Давление насыщенного водяного пара при температуре 20°C равно 2,33 кПа. Комнату считать герметичным сосудом.



31. В однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} , направленной вертикально вниз, равномерно вращается по окружности в горизонтальной плоскости против часовой стрелки положительно заряженный шарик массой m , подвешенный на нити длиной l (конический маятник) (см. рисунок). Угол отклонения нити от вертикали равен α , скорость вращения шарика равна v . Найдите заряд шарика q . Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на шарик.

32. В плоскости, параллельной плоскости тонкой собирающей линзы, по окружности со скоростью $v = 5$ м/с движется точечный источник света. Расстояние между плоскостями $d = 15$ см. Центр окружности находится на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы $F = 10$ см. Найдите скорость движения изображения точечного источника света. Сделайте пояснительный чертёж, указав ход лучей в линзе.