

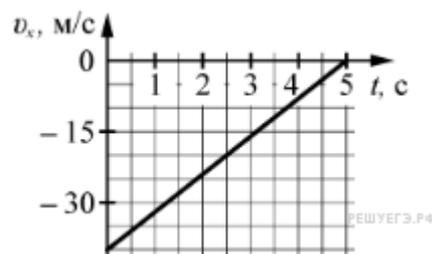
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
КОЗЬМЫ МИНИНА»

Утверждаю
Ректор _____ А.А.Федоров
« ____ » _____ 2019 г.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ТЕСТ ПО ФИЗИКЕ

1. На графике приведена зависимость проекции скорости v_x тела от времени. Определите ускорение тела a_x . (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

Ответ: _____



2. На неподвижном горизонтальном столе лежит однородный куб. Его убирают, и вместо него кладут другой куб, сделанный из материала с вдвое большей плотностью, и с ребром втрое большей длины. Во сколько раз увеличится давление, оказываемое кубом на стол?

Ответ: _____

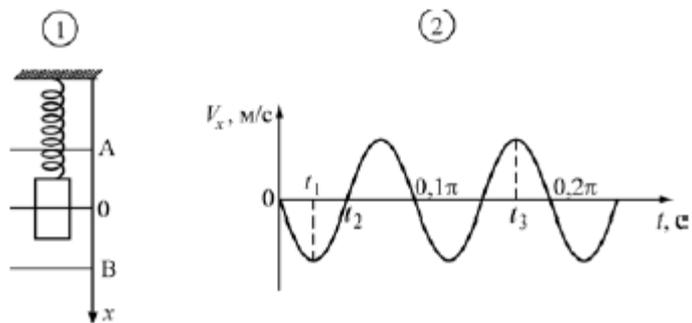
3. Тело массой 1 кг, брошенное с уровня земли вертикально вверх, упало обратно. Перед ударом о землю оно имело кинетическую энергию 200 Дж. С какой скоростью тело было брошено вверх? (Ответ дайте в метрах в секунду.) Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____

4. Диапазон длин звуковых волн мужского голоса баса составляет интервал от $\lambda_1 = 80 \text{ см}$ до $\lambda_2 = 4 \text{ м}$. Каково отношение граничных частот звуковых волн $\frac{\nu_1}{\nu_2}$ этого интервала?

Ответ: _____

5. Груз совершает свободные вертикальные гармонические колебания на пружине жёсткостью 100 Н/м. На рисунке 1 изображена схема экспериментальной установки, указаны положение равновесия (0) и положения максимальных отклонений груза (А и В). На рисунке 2 изображена зависимость проекции скорости V_x этого груза от времени t .



На основании анализа графика и схематического изображения экспериментальной установки выберите из приведённого ниже списка два правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) Масса груза равна 250 г.
- 2) В момент времени $t=0$ груз находился в положении В.
- 3) В момент времени t_1 кинетическая энергия груза была минимальна.
- 4) В момент времени t_2 потенциальная энергия пружины меньше кинетической энергии груза.
- 5) В момент времени t_3 кинетическая энергия груза меньше, чем в момент времени t_1 .

Ответ: _____

6. На движущемся корабле бросили мяч вертикально вверх. Куда упадет мяч по отношению к палубе, если корабль идет:

ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИЖЕНИЯ

МЕСТО ПАДЕНИЯ

- А) Равномерно
- Б) Ускоренно
- В) Замедленно

- 1) Вперед по ходу корабля
- 2) Назад по ходу корабля
- 3) В то же место

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

А	Б	В

Ответ: _____

7. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ПРИБОРЫ

- А) Частота колебаний маятника
- Б) Амплитуда колебаний маятника

- 1) Динамометр
- 2) Секундомер
- 3) Амперметр
- 4) Линейка

А	Б

Ответ: _____

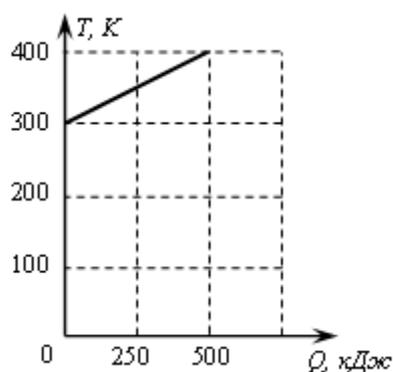
8. Во сколько раз уменьшится средняя кинетическая энергия движения молекул идеального газа, если давление увеличится в 2 раза, а концентрация молекул увеличится в 6 раз?

Ответ: ____

9. В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на 40 кДж, и он совершил работу 35 кДж. Какое количество теплоты (в кДж) газ отдал окружающей среде?

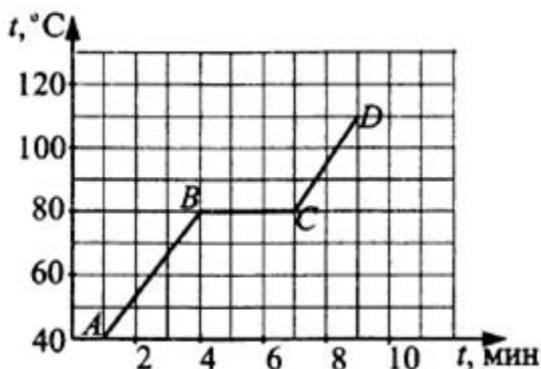
Ответ: ____

10. На рисунке приведена зависимость температуры твердого тела от полученного им количества теплоты. Масса тела 2 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела? Ответ дайте в Дж/(кг·К).



Ответ: _____

11. На рисунке приведён экспериментально полученный график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.

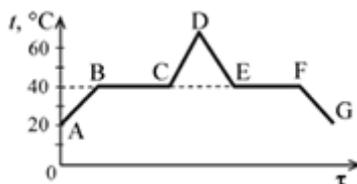


Выберите два утверждения, соответствующие результатам опыта и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Температура кипения равна 80 °С.
- 2) Теплоёмкости в жидком и газообразном состоянии одинаковы.
- 3) Наибольшей внутренней энергией вещество обладает в точке С.
- 4) Наименьшей внутренней энергией вещество обладает в точке А.
- 5) В точке D вещество находится в жидком состоянии.

Ответ: _____

12. В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени его нагревания и последующего охлаждения. Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика.



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

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Охлаждение паров эфира	1) BC
Б) Кипение эфира	2) CD
	3) DE
	4) EF

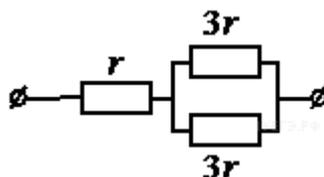
Ответ: _____

13. Как направлена сила Ампера, действующая на проводник № 1 (см. рисунок), если все три проводника тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу и расстояния между соседними проводниками одинаково? (I — сила тока.)



- 1) к нам
- 2) от нас
- 3) вверх
- 4) вниз

14. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если $r=1$ Ом?



Ответ: _____

15. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 12° . Сколько градусов составляет угол между падающим лучом и зеркалом?

Ответ: _____

16. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки, индуктивность которой можно изменять. В таблице представлены результаты измерения зависимости периода T свободных электромагнитных колебаний в контуре от индуктивности L катушки. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

L, мГн	1	4	9	16	25
T, мкс	125,6	251,2	376,8	502,4	628

- 1) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была различной.
- 2) Частота свободных электромагнитных колебаний в контуре увеличивается с ростом индуктивности катушки.
- 3) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была равна 0,4 мкФ.
- 4) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была равна 400 Ф.
- 5) При индуктивности катушки 25 мГн энергия конденсатора достигает своего максимального значения примерно 3185 раз за каждую секунду.

Ответ: _____

17. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью 5,9 пФ имеет две металлические пластины. Пластины несут заряды 0,25 нКл и $-0,25$ нКл, между ними существует электрическое поле напряженностью 2,8 кВ/м.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в единицах СИ. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ В ЕДИНИЦАХ СИ
А) модуль разности потенциалов между пластинами конденсатора	1) $\sim 3,5 \cdot 10^{-13}$
Б) расстояние между пластинами конденсатора	2) $\sim 7,1$
	3) ~ 42
	4) $1,5 \cdot 10^{-2}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

Ответ: _____

18. Электрический колебательный контур радиоприемника настроен на длину волны. Как изменятся период колебаний в контуре, их частота и соответствующая им длина волны, если площадь пластин конденсатора уменьшить?

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 колебаний	Частота колебаний	Длина волны

Ответ: _____

19. Определите число протонов и нуклонов в атомном ядре неизвестного элемента X, участвующего в ядерной реакции ${}_{92}^{238}U + {}_Z^AX \rightarrow {}_{99}^{246}Es + 6{}_0^1n$. В ответе запишите число протонов и число нуклонов слитно без знаков препинания между ними.

Число протонов	Число нуклонов

Ответ _____

20. В образце, содержащем большое количество атомов висмута ${}_{83}^{212}Bi$ через 1 час останется половина начального количества атомов. Каков период полураспада ядер атомов висмута? (Ответ дать в часах.)

Ответ: _____

21. Металлическую пластину освещали монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 500$ нм. Что произойдет с частотой падающего света, импульсом фотонов и кинетической энергией вылетающих электронов при освещении этой пластины монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 700$ нм одинаковой интенсивности? Фотоэффект наблюдается в обоих случаях.

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Частота падающего света
- Б) Импульс фотонов
- В) Кинетическая энергия вылетающих электронов

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменится

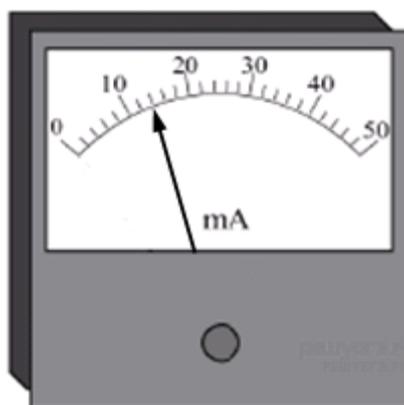
электронов

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: _____

22. При помощи миллиамперметра измеряется ток в некоторой электрической цепи. Миллиамперметр изображён на рисунке. Чему равен ток в цепи, если погрешность прямого измерения тока составляет половину цены деления миллиамперметра? Ответ приведите в миллиамперах. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



Ответ: _____

23. Для определения относительной влажности воздуха используют разность показаний сухого и влажного термометров (см. рисунок). Используя данные рисунка и психрометрическую таблицу, определите, какую температуру (в градусах Цельсия) показывает сухой термометр, если относительная влажность воздуха в помещении 60 %.

Температура сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C			
	3	4	5	6
15	71	61	52	44
16	71	62	54	45
17	72	64	55	47
18	73	64	56	48
19	74	65	58	50
20	74	66	59	51
21	75	67	60	52
22	76	68	61	54
23	76	69	61	55
24	77	69	62	56
25	77	70	63	57

Ответ: _____

24. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альдебаран	3500	2,5	43	65
Альтаир	8000	1,7	1,7	17
Бетельгейзе	3600	15	1000	650
Вега	9600	2	3	25
Капелла	5000	3	12	42
Кастор	10400	2	2,5	50

Процион	6600	1,5	2	11
Спика	22000	11	8	260

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд, и укажите их номера.

1) Температура поверхности и радиус Бетельгейзе говорят о том, что эта звезда относится к красным сверхгигантам.

2) Температура на поверхности Проциона в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца.

3) Звезды Кастор и Капелла находятся на примерно одинаковом расстоянии от Земли и, следовательно, относятся к одному созвездию.

4) Звезда Вега относится к белым звездам спектрального класса А.

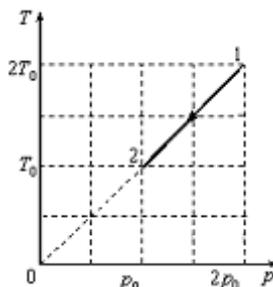
5) Так как массы звезд Вега и Капелла одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

Ответ: _____

25. Однородная лестница массой 20 кг. прислонена к гладкой вертикальной стене, составляя с ней угол 60° . Пол шероховатый. Чему равен модуль силы реакции, действующей на верхний конец лестницы? Ответ дайте в Н и округлите до целого числа.

Ответ: _____

26. На T — p диаграмме показан процесс изменения состояния некоторой массы идеального одноатомного газа.



Внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 кДж. Чему равно количество теплоты, отданное газом? Ответ приведите в кДж.

Ответ: _____

27. Поток фотонов выбивает фотоэлектроны из металла с работой выхода 5 эВ. Энергия фотонов в 1,5 раза больше максимальной кинетической энергии фотоэлектронов. Какова энергия фотонов? Ответ приведите в эВ.

Ответ: _____

28. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему у басовых труб органа длины большие, а у труб с высокими тонами — маленькие. Органная труба открыта с обоих концов и звучит при продувании через неё потока воздуха.

Ответ: _____

29. Гирия падает на землю и ударяется абсолютно неупруго о препятствие. Скорость гири перед ударом равна 14 м/с. Температура гири перед ударом составляла 20°C . До какой температуры нагреется гирия, если считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гирия, равна $140 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

Ответ: _____

30. Воздушный шар имеет газонепроницаемую оболочку массой 400 кг и наполнен гелием. Какова масса гелия в шаре, если на высоте, где температура воздуха 17 °С, а давление 10^5 Па, шар может удерживать в воздухе груз массой 225 кг? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объёма шара.

Ответ: _____

31. Катод фотоэлемента с работой выхода $4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж освещается светом частотой $1,0 \cdot 10^{19}$ Гц. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле с индукцией $8,3 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля. Чему равен максимальный радиус окружности R, по которой движутся электроны? Ответ дать в миллиметрах.

Ответ: _____

32. Фотокатод облучают светом с длиной волны 300 нм. Красная граница фотоэффекта фотокатода 450 нм. Вычислите запирающее напряжение U между анодом и катодом.

Ответ: _____

Ответы:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
8	6	20	5	12	321	24	3	5	2500
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
14	31	4	2,5	78	23	34	212	714	1
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
222	141	21	14	173	30	15		20,7	100
31.	32.								
5	1,4								

Ответ 28:

1. Громкий звук бывает, когда на выходе из органной трубы устанавливается пучность стоячей волны, так как вблизи пучности колебания воздуха происходят с максимальной амплитудой, а амплитуда определяет громкость звука.

2. Поскольку труба открыта с обоих концов, то пучность также должна устанавливаться и на входе трубы..

3. Поэтому для наиболее громкого звучания минимальная длина трубы должна быть равна половине длины волны — при этом посередине трубы находится узел стоячей волны, а на её концах - две пучности.

4. Звуки низкой частоты (басы) соответствуют большим длинам волн, а высокой частоты — маленьким длинам волн, поскольку длина волны а скорость звука не зависит от его частоты.

5. Таким образом, размеры трубы пропорциональны длине волны звука: чем частота звука ниже, тем длина трубы больше, и наоборот.