



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

Региональная интернет-олимпиада по физике 2017 г.

Часть 1

Ответами к заданиям 1÷20 являются цифра, число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов к части № 1. Предварительно решите задачу на черновике.

- 1 Автомобиль, движущийся со скоростью v , начинает тормозить, и за время t его скорость уменьшается в два раза. Какой путь пройдёт автомобиль за это время, если его ускорение было постоянным?

Ответ: _____

- 2 В таблице приведены результаты измерений пути при свободном падении свинцового шарика в разные моменты времени. Какой путь прошёл шарик при падении за время $t=2$ с?

$t, \text{с}$	0	0,5	1	1,5	2	2,5
$S, \text{м}$	0	1,25	5	11,25	?	31,25

Ответ: _____ м.

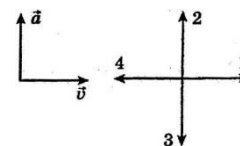
- 3 Диск радиусом 20 см равномерно вращается вокруг своей оси. Скорость точки, находящейся на расстоянии 15 см от центра диска, равна 1,5 м/с. Скорость крайних точек диска равна:

Ответ: _____ м/с

- 4 Брусок соскальзывает с наклонной плоскости с постоянным ускорением. Верно утверждение:

- 1) сумма всех сил, действующих на брусок, равна нулю;
- 2) на брусок действует только сила тяжести;
- 3) на брусок не действуют никакие силы;
- 4) сумма всех сил, постоянна и не равна нулю.

- 5 На левом рисунке приведены векторы скорости и ускорения тела в инерциальной системе отсчёта. Какой из векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на тело?



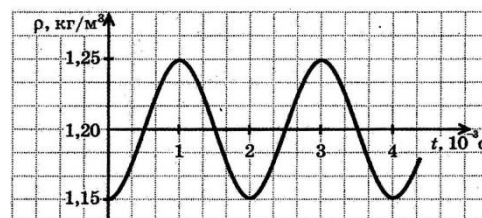
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

- 6 На тележку массой 100 кг, движущуюся равномерно по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью 3 м/с, вертикально падает груз массой 50 кг и не соскальзывает с тележки. С какой скоростью будет двигаться тележка?

Ответ: _____ м/с

- 7 На рисунке изображён график колебаний плотности воздуха в звуковой волне. Согласно графику амплитуда колебаний плотности равна:

Ответ: _____ кг/м³

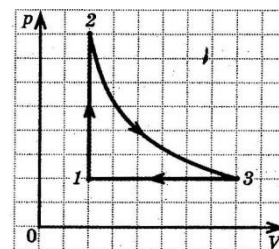


- 8 Идеальный газ, находящийся в закрытом сосуде, оказывает давление на его стенки. Это объясняется тем, что:

- 1) молекулы прилипают к стенкам сосуда 2) идеальный газ имеет большую плотность
3) молекулы газа передают стенкам энергию 4) молекулы газа передают стенкам импульс

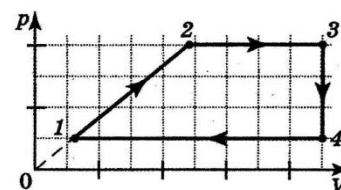
- 9 На p - V диаграмме изображён циклический процесс изменения состояния идеального газа. На каком участке внутренняя энергия газа не изменяется?

- 1) $1 \rightarrow 2$ 2) $2 \rightarrow 3$ 3) $3 \rightarrow 1$ 4) $1 \rightarrow 2$ и $3 \rightarrow 1$



- 10 На рисунке изображено изменение состояния идеального газа. Изобарному сжатию соответствует участок:

- 1) $1 \rightarrow 2$ 2) $2 \rightarrow 3$ 3) $3 \rightarrow 4$ 4) $4 \rightarrow 1$



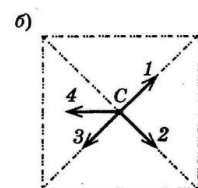
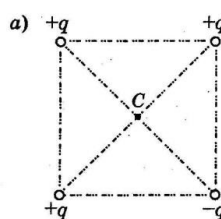
- 11 Температуру идеального газа изменили от 67°C до 27°C . Температура газа понизилась на (ответ выразить в Кельвинах):

Ответ: _____ K

- 12 В вершинах квадрата расположены три положительных заряда и один отрицательный заряд (рис. а).

Величины зарядов одинаковы. Как направлен вектор напряжённости электрического поля в центре квадрата?

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



- 13 Электрическая цепь состоит из четырёх одинаковых резисторов, соединённых последовательно. Сила тока в цепи равна 2 A . Сопротивление каждого резистора 1 Ом . Чему равна работа электрического тока за $1,5\text{ мин}$?

Ответ: _____ Дж

- 14 Прямолинейный проводник длиной ℓ с током I помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции B . Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в 2 раза, а силу тока в проводнике уменьшить в 4 раза?

- 1) не изменится 2) уменьшится в 2 раза

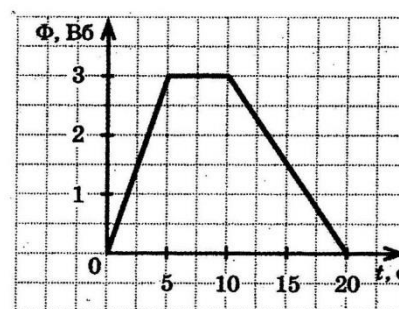
3) уменьшится в 8 раз

4) увеличится в 2 раза

- 15 На рисунке показан график зависимости от времени магнитного потока, пронизывающего катушку. ЭДС индукции имеет минимальное значение в промежутке времени:

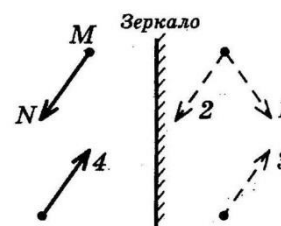
1) $0 \div 5$ с 2) $5 \div 10$ с 3) $10 \div 20$ с

4) везде одинакова



- 16 На рисунке показан предмет (стрелка) MN и плоское зеркало. Какое изображение предмета – 1, 2, 3 или 4 – является правильным?

Ответ: _____

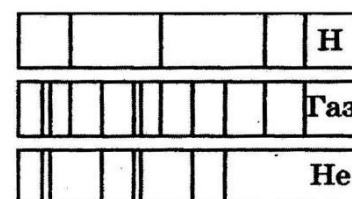


- 17 Окрашивание тонких плёнок в различные цвета обусловлено:

1) дисперсией света 2) интерференцией света 3) дифракцией света
4) интерференцией и дифракцией света

- 18 На рисунке приведены спектры поглощения атомов водорода, гелия и неизвестного газа. Неизвестный газ состоит:

1) только из атомов водорода
2) только из атомов гелия
3) из атомов водорода и гелия
4) из атомов водорода, гелия и ещё какого-то вещества



- 19 Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру атома меди ${}^{63}_{29}\text{Cu}$?

Номер ответа	Z – зарядовое число	N – массовое число
1	29	63
2	29	34
3	34	29
4	63	29

- 20 При переходе электрона в атоме водорода с одной орбиты на другую, более близкую к ядру, излучаются фотоны с энергией $3,03 \cdot 10^{-19}$ Дж. Частота излучения атома равна:

1) $4,58 \cdot 10^{14}$ Гц 2) $4,58 \cdot 10^{-14}$ Гц 3) $3,03 \cdot 10^{19}$ Гц 4) 50 Гц

Часть 2

Необходимо записать полное решение задач части 2. Решение должно включать формулы, необходимые для получения ответа, а также математические преобразования и расчёты с численным ответом. При необходимости решение следует пояснить чертежом.

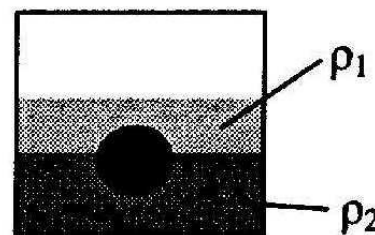
21. На последнем километре тормозного пути скорость поезда уменьшилась на 10 м/с. Определите общий тормозной путь поезда, если скорость в начале торможения была равна 20 м/с.

22. В аттракционе человек массой 70 кг движется на тележке, совершающей «мёртвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью движется тележка в верхней части круговой траектории радиусом 5 м, если в этой точке сила давления человека на сиденье тележки равна 700 Н?

23. Брусок массой 2 кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом 30° к горизонту. Модуль силы равен 12 Н. Модуль силы трения, действующей на брусок равен 2,8 Н. Определить коэффициент трения между бруском и плоскостью.

24. Идеальный газ совершил работу 300 Дж. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе?

25. На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 3 \rho_1$, плавает шарик. Какой должна быть плотность шарика, чтобы выше границы раздела жидкостей была одна треть его объёма?



26. В цилиндре под поршнем находится насыщенный водяной пар. Объём пара $V = 1 \text{ м}^3$. Определите наименьшую массу воды m_B при температуре 0°C , которую нужно впрыснуть в цилиндр, чтобы весь пар сконденсировался. Атмосферное давление 10^5 Па . Теплоёмкостью цилиндра и теплопроводностью его стенок пренебречь.

27. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью 100 пФ присоединён к источнику с ЭДС 10 В. Какую работу необходимо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами в 2 раза?

28. При коротком замыкании выводов аккумулятора сила тока в цепи равна 12 А. При подключении к выводам аккумулятора электрической лампочки с сопротивлением 5 Ом, сила тока в цепи равна 2 А. По результатам этих экспериментов определите ЭДС аккумулятора.

29. У самой поверхности воды летит комар. Стая рыб находится на расстоянии 2 м от поверхности воды. При каком максимальном расстоянии до комара он ещё виден рыбам на этой глубине? Относительный показатель преломления на границе воздух-вода равен 1,33.

30. Кусочек металлической фольги массой 1 мг освещается лазерным импульсом мощностью 15 Вт и длительностью 0,5 с. Свет падает нормально плоскости фольги и полностью отражается от нее в обратном направлении. Определите скорость, приобретенную фольгой в результате действия света.