

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным секретарем)

№ вопроса	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	Сумма
Балл																			

(заполняется председателем предметной комиссии и заверяется его подписью)

\_\_\_\_\_

## ФИЗИКА

*В заданиях A1-A10 выберите правильный ответ из предложенных. Каждое верно решенное задание оценивается в 4 балла.*

### Задания A1-A10

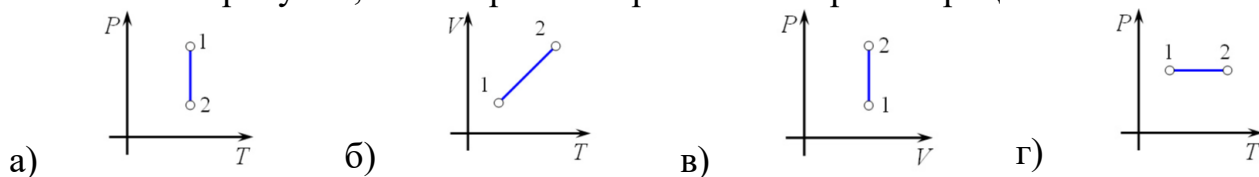
A1. Мяч подбросили вверх с некоторой начальной скоростью, после чего он упал на землю. Укажите сколько раз за время полета скорость мяча была равна 0 м/с?

- а) 0
- б) 1
- в) 2
- г) 3

A2. Каков будет характер движения двух шаров разной массы, двигавшихся на встречу друг другу с одинаковыми скоростями после абсолютно упругого удара?

- а) совместно в одном направлении
- б) в противоположные стороны
- в) в сторону, соответствующую движению шара с меньшей массой
- г) они остановятся

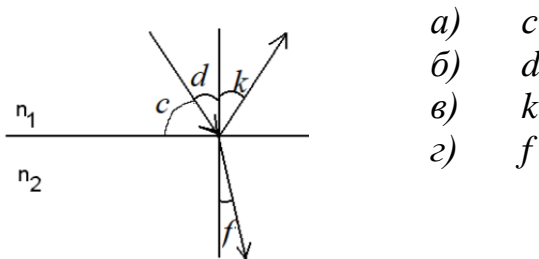
A3. Укажите рисунок, на котором изображен изохорный процесс:



- А 4. Укажите, сколько нейтронов содержится в ядре франция  ${}_{87}\text{Fr}^{223}$ ?
- а) 87
  - б) 223
  - в) 310
  - г) 136

- А5. Период колебания - это
- а) время одного полного колебания
  - б) скорость движения волны
  - в) величина, обратная скорости колебания
  - г) время совершения колебаний

А6. Укажите, какой из углов, обозначенных на рисунке является углом падения луча?



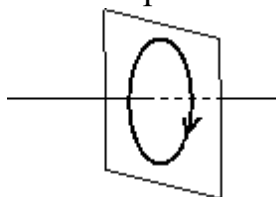
- А7. Определите силу тока в цепи, если ЭДС источника тока равна 8 В, а сопротивление включенного в сеть реостата составляет 2 Ом.
- а) 8
  - б) 6
  - в) 4
  - г) 2

- А8. Какая из указанных частиц обладает положительным зарядом?
- а) нейтрон
  - б) протон
  - в) электрон
  - г) нуклон

- А9. Чему равна полезная работа тепловой машины, если ее КПД равен 0,45, а общая совершенная работа составляет 20 Дж?
- а) 10
  - б) 9
  - в) 8
  - г) 7

А10. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в

вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен

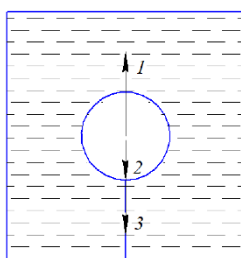


- а) вправо
- б) вертикально вниз
- в) вертикально вверх
- г) влево

*В заданиях В1-В5 заполните предложенные таблицы для ответов, установив соответствие между заданными величинами или процессами, либо вписав верный ответ в предложенном месте. Каждое верно решенное задание оценивается в 6 баллов.*

### Задания В1-В5

В1. Воздушный шар привязан нитью ко дну сосуда с водой (см. рис.). Запишите в таблицу название каждой из сил, действующих на воздушный шар.



Ответ:

Номер силы на рисунке	Название силы
1	
2	
3	

В2. К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение  $U$ . Какими станут при этом сила и мощность тока, сопротивление проводника? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Сила тока в проводнике	Мощность тока	Сопротивление проводника

В3. Монохроматический свет с энергией фотонов  $E_{\phi}$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжение, при котором фототок прекращается, равно  $U_3$ . Как изменятся длина волны  $\lambda$  падающего света, модуль задерживающего напряжения  $U_3$  и частота  $\nu_{кр}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов  $E_{\phi}$  уменьшится? (Фотоэффект продолжает наблюдаться.) Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Длина волны падающего	Модуль задерживающего	«Красная граница»

света, $\lambda$	напряжения, $U_3$	фотоэффекта, $\nu_{кр}$

В4. Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов из электронной оболочки атома. Как изменяются масса ядра и число протонов в ядре при захвате ядром электрона?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

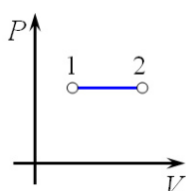
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Ответ:

Масса ядра	Число протонов в ядре

В5. Идеальный одноатомный газ в теплоизолированном сосуде с поршнем переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как меняются в ходе указанного на диаграмме процесса давление газа, его температура и внутренняя энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не меняется

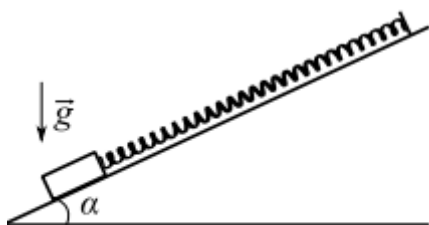
Ответ:

Давление	Температура	Внутренняя энергия

*В заданиях С1-С3 приведите полное решение на бланке задания. Каждое верно решенное задание имеющее оформленное решение, рисунок (при необходимости), включающее исходные формулы и промежуточные преобразования, правильные вычисления с указанием единиц измерения, оценивается 10 баллов каждое.*

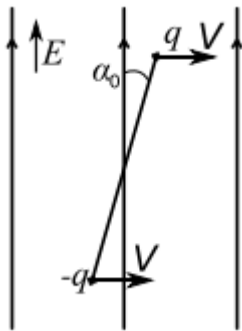
### Задания С1-С3

С1. На наклоненной под углом  $\alpha$  ( $\cos\alpha = 5/7$ ) к горизонту поверхности лежит брусок, прикрепленный к упругой невесомой и достаточно длинной пружине (см. рис.). Коэффициент трения бруска о поверхность  $\mu =$



7/30 . Брусок отклоняют вниз вдоль поверхности на расстояние  $A_0 = 32$  см от точки  $O$ , соответствующей положению равновесия бруска при отсутствии трения. Затем брусок отпускают, и начинаются затухающие колебания. Если брусок подвесить на этой пружине, то она удлинится на  $x_0 = 30$  см. На каком расстоянии от точки  $O$  окажется брусок при первой остановке? На каком расстоянии от точки  $O$  и через какое время брусок остановится окончательно?

С2. В однородное электрическое поле напряжённостью  $E$  влетает система из двух небольших шариков массой  $m$ , один из которых несет заряд  $q > 0$ , другой несет противоположный заряд  $-q$  (см. рис.). Шарики соединены невесомой твердой незаряженной спицей длины  $l$ . В некоторый момент



шарики имели одинаковую скорость  $V$  перпендикулярную силовым линиям поля, а спица составляла малый угол  $\alpha_0$  с силовыми линиями (и угол  $2\pi - \alpha_0$  с направлением скорости). Через какое минимальное время спица будет параллельна силовым линиям поля? 2) Найти максимальную скорость шарика с зарядом  $-q$ . 3) Найти угловую скорость вращения спицы в моменты, когда она будет составлять угол  $\alpha = 3/4\alpha_0$  с направлением поля. Действием силы тяжести пренебречь. Скорость  $V$  намного

меньше скорости света.

С3. С помощью линзы на экране получено увеличенное изображение предмета, расположенного перпендикулярно главной оптической оси линзы. Отношение фокусного расстояния линзы к расстоянию между предметом и экраном оказалось равным  $5/36$ . Найти отношение расстояния между предметом и линзой к расстоянию между предметом и экраном.