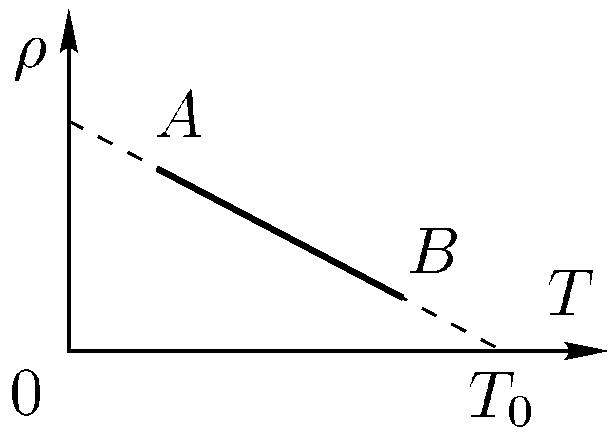
**11 класс, вариант 6**

**1.** Одноатомный идеальный газ в количестве  моль участвует в процессе *АВ*, изображённом на рисунке в координатах , где  – плотность газа, а *T* – его температура. Определите температуру, при которой давление газа в данном процессе максимально. Температура  известна.

***Решение****.*

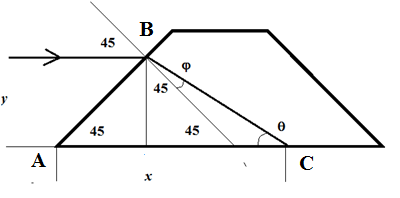
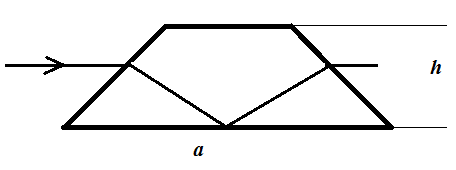
Формальная запись зависимости ρ(*T*) имеет вид

Учитывая, что

получим

Максимум давления достигается при *Т* = *Т*0/2

***Ответ****: Т* = *Т*0/2

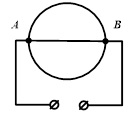
**2.** Для обращения изображения часто используют усеченную равнобедренную призму полного внутреннего отражения, угол между боковыми гранями которой является прямым. Определите максимально возможную высоту *h*, при которой параллельный нижней грани пучок света, целиком заполняющий боковую грань, полностью пройдет через призму. Длина нижнего ребра *а*, показатель преломления материала призмы *n*.

***Решение***

Рассмотрим ход падающего и преломленного лучей в призме. На рисунке обозначены углы в градусах и отмечены углы преломления на боковой грани и дополнительный к углу падения на основание. Требуемое условие будет выполняться, если *y = h* и *x = a*. Из элементарных геометрических соображений следует, что θ = 45° - ϕ. Из закона преломления следует, что

Из теоремы синусов для треугольника ABC

***Ответ****:*

**3.** ****Проволочное кольцо с перемычкой по диаметру АB из проволоки подключили к источнику постоянного напряжения. На сколько процентов уменьшится тепловая мощность тока в участке АВ, если перемычку перерезать? Материал проволоки один и тот же, диаметр проволоки, из которой сделана перемычка, в 2 раза меньше, чем диаметр проволоки, из которой сделано кольцо.

***Решение***

Мощность в цепи обратно пропорциональна сопротивлению цепи. Сопротивление участка цепи прямо пропорционально длине участка. Относительное изменение тепловой мощности может быть рассчитано как

где *R* – значение сопротивления цепи до перерезания перемычки, *R'* – значение сопротивления цепи после перерезания перемычки.

Обозначим через *D* диаметр кольца, через ρ - удельное сопротивление проволоки, через *S* – площадь поперечного сечения проволоки кольца. Тогда

***Ответ:***

**4.** Цилиндрический стакан массой *m* = 100 г держат двумя пальцами за стенки. Если стакан сжать пальцами по диаметру с некоторой силой *F*1 и тянуть по гладкой горизонтальной поверхности, то ему удается сообщить довольно большое ускорение, равное *a* = 21 м/с2. Какой максимальной массы груз можно поднимать в стакане так, что через τ = 0,6 с он приобретает максимальную скорость *V* = 30 см/с? Ускорение свободного падения можно считать равным *g* = 10 м/с2.

***Решение***

Для перемещения стакана по плоскости можно записать

Для подъема стакана справедливо

Тогда

***Ответ:*** *m'* = 0,1 кг

**5.** Груз, подвешенный на пружине жесткости *k* = 100 Н/м, совершает вертикальные колебания с амплитудой *А* = 10 см и максимальным ускорением *a* = 10 м/с2. Определите массу *m* груза.

***Решение***

Максимальное ускорение груза, колеблющегося с циклической частотой ω, равно

Тогда

и

***Ответ:***

**6.** Кольцо из сверхпроводника помещено в однородное магнитное поле, индукция которого нарастает от нуля до *B*. Плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции поля. Определите силу индукционного тока, возникающего в кольце. Радиус кольца *R*, индуктивность *L*.

***Решение***

Магнитный поток через кольцо изменяется на

С другой стороны

Ток изменяется от нуля до *I*, значит

***Ответ:***