

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2016-2017

ФИЗИКА

11 класс

I этап

Вариант 1

1. Два одноимённых одинаковых заряда $q = 1$ нКл движутся в противоположные стороны в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. В некоторый момент времени они находятся на минимальном расстоянии друг от друга $r = 3$ мм. Определите такое значение индукции магнитного поля B , при котором расстояние между зарядами не будет меняться, если массы зарядов $m = 3 \cdot 10^{-18}$ кг, а скорости $v = 2 \cdot 10^6$ м/с? Гравитационным взаимодействием зарядов пренебречь.

Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. В вертикальном закрытом с обоих концов цилиндре находится массивный поршень, по обе стороны которого – по одному молю воздуха. При температуре 300 К отношение верхнего объема к нижнему равно 4. При какой температуре это отношение станет равным 3? Трение не учитывать.

Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. Маленький шарик подвешен на лёгкой нити длиной L . Один раз его отклоняют на некоторый угол и сообщают ему такую скорость в горизонтальном направлении, что он начинает вращаться по окружности в горизонтальной плоскости с периодом обращения T . В другой раз шарик отклоняют на тот же угол и отпускают его без начальной скорости. Найдите максимальное отношение силы натяжения нити в первом случае к силе её натяжения во втором случае

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Перед студентом одного из вузов Томска была поставлена задача собрать радиоприёмник с наиболее широким и непрерывным диапазоном приёма длин волн. Ему был выдан конденсатор, ёмкость которого можно изменять от C_{\min} до C_{\max} и набор катушек разной индуктивности. Определите значения индуктивностей N сменных катушек, которые должен использовать для выполнения поставленной задачи студент. Определите верхнюю границу диапазона длин волн λ_{\max} , которые сможет принимать этот радиоприёмник, если минимальная длина волны равна λ_{\min} ?

Оценка задания № 4 – 20 баллов

Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!