

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  $\lambda_{\max}$ , которые сможет принимать этот радиоприёмник, если минимальная длина волны равна  $\lambda_{\min}$ ?

Оценка задания № 4 – 20 баллов

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

**Желаем успеха!**