**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Совет ректоров вузов Томской области**

**Открытая региональная межвузовская олимпиада**

**2019‑2020**

**ФИЗИКА**

**11 класс**

**II этап**

1. На горизонтальной плоскости лежит стеклянный шар радиуса ***R*** = 0,1 м. Тонкий луч света падает на шар параллельно горизонтальной плоскости на высоте ***h*1** = 0,14 м. Показатель преломления стекла ***n*** = 1,5. Определите в градусах угол преломления луча в шаре.

**Оценка задания № 1 – 10 баллов**

1. В вертикальном теплоизолированном цилиндрическом сосуде объемом 2 л с подвижным тяжелым поршнем массой 10 кг и площадью 20 см2 находится гелий. Его начальное давление 10 кПа, начальная температура 300 К. Наружное атмосферное давление отсутствует. Поршень удерживают на самом верху сосуда, в некоторый момент его отпускают, и он начинает падать. Сначала он разгоняется за счет силы тяжести, потом тормозится за счет повышения давления гелия. Найдите значения объема и температуры гелия в тот момент, когда поршень будет замедлять свое движение с ускорением, вдвое меньшим начального.
2. Пуля массы ***m*** летит с некоторой скоростью ***v***. На её пути находится покоящийся шар массой ***M***, выполненный из того же материала, что и пуля. Происходит лобовое столкновение и пуля застревает в шаре. Определите, какое должно быть отношение массы пули и массы шара, чтобы в результате столкновения их температуры увеличились максимально.

**Оценка заданий №№ 2-3 – по 15 баллов**

1. В плоском конденсаторе с площадью пластин ***S*** и расстоянием между ними ***d***, заполненном диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ***ε***, находится емкость кубической формы, заполненная воздухом, с длиной стороны ***L*** (***L***<***d***) (см. рисунок). Найти емкость конденсатора.





1. Из проволоки спаяли квадрат ABCD и измерили сопротивление между точками А и В. После этого взяли проволоку из того же материала, но с другим диаметром. Из второй проволоки сделали квадрат A1B1C1D1 и припаяли его к первому так, как показано на рисунке. При измерении сопротивления получившейся конструкции между точками А1 и В1 оказалось, что результаты двух измерений совпали. Определить отношение площадей поперечного сечения двух проволок.

**Оценка заданий №№ 4-5 – по 30 баллов**

**Внимание!**

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

**Желаем успеха!**