**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Совет ректоров вузов Томской области**

**Открытая региональная межвузовская олимпиада 2018-2019**

 **ФИЗИКА (11 класс)**

**Заключительный этап**

1. На соревнованиях по фристайлу спортсмен начинает съезжать с горки высотой ***H*** под действием только силы тяжести. Проехав по закруглению в виде полуокружности радиуса ***R = H*/2**, он в воздухе выполняет акробатические элементы. Определить максимальную высоту от основания горки, на которую спортсмен сможет подняться во время своего полёта. Размерами спортсмена по сравнению с ***H*** пренебречь. Считать, что трение отсутствует.

**Оценка задания № 1 – 10 баллов**

1. Водолаз, находясь под водой на глубине ***h***, пускает пузырёк воздуха. Определите, а) какой путь по вертикали пройдёт пузырёк, всплывая на поверхность, к моменту времени, когда его объём увеличится в ***η*** раз; б) на какой глубине находится пузырёк и в) каково его ускорение в этот момент. Изменением температуры воздуха в пузырьке и сопротивлением воды движению пузырька пренебречь. Плотность воды ***ρ***, атмосферное давление ***P*0**, молярная масса воздуха ***μ***, температура воздуха в пузырьке ***T***.
2. Конденсатор емкостью 50 мкФ заряжен до напряжения 100 В. К нему подключается конденсатор с емкостью 3 мкФ, в результате чего последний заряжается. Затем, отключив этот конденсатор, заряжают таким же образом второй конденсатор с той же емкостью (3 мкФ), третий и т. д. – всего 10 штук. После этого все заряженные конденсаторы по 3 мкФ соединяют последовательно и выводы батареи замыкают на сопротивление 100 Ом. Какой ток пойдет через сопротивление в начальный момент времени? Сколько энергии выделится на сопротивлении за время, пока ток уменьшится в 1,5 раза?

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

1. Две заряженные частицы с зарядами одного знака ***q*1** и ***q*2** и массами ***m*1** и ***m*2** движутся вместе по одной прямолинейной траектории с одинаковыми скоростями ***v***. Частицы пролетают через постоянное электрическое поле, представляющее собой полосу шириной ***d***. После пролета через это поле направление скорости первой частицы повернулось на 60$°$, а модуль скорости уменьшился вдвое. Направление скорости второй частицы изменилось на 90$°$. Определите расстояние, на котором будут находиться частицы через время ***t***, если это время больше времени пролета обоих частиц через поле.
2. Плосковыпуклая линза сделана из стекла с коэффициентом преломления 1,6. Радиус сферической поверхности 13 см, толщина линзы 1 см. Со стороны плоской поверхности линзы на ее главной оптической оси находится точечный источник света. Расстояние от источника до плоской поверхности линзы – 30 см. Четкое изображение источника получают на экране, открыв только небольшой участок линзы вблизи главной оптической оси (используя диафрагму с малым отверстием). После этого диафрагму убирают, открывая всю поверхность линзы. Найти диаметр получившегося на экране светлого пятна.

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

**Внимание!**

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

**Желаем успеха!**