**Задание №1 (Электрический мыльный пузырь) … 30 БАЛЛОВ**

В условиях невесомости на международной космической станции (МКС) было решено провести небольшой физический эксперимент. Из капли мыльного раствора массой с помощью соломинки со встроенным ниппелем выдули мыльный пузырь. Коэффициент поверхностного натяжения раствора . Затем мыльному пузырю мгновенно сообщили электрический заряд , после чего открыли клапан ниппеля и дождались наступления равновесного состояния. Определите радиус пузыря в равновесном состоянии.

Пытаясь сопоставить расчетное значение радиуса с реальным, космонавты в процессе прямых измерений диаметра пузыря проявили небольшую неаккуратность и пузырь лопнул. Оцените скорость разлета мыльных брызг.

**Задание №2 (Газовый процесс) … 20 БАЛЛОВ**

**** Состояние аргона, взятого в количестве , изменяется так, как показано на рисунке. Какова работа, совершенная газом в ходе процесса, и какое количество теплоты потребовалось для этого сообщить газу? В начальном состоянии абсолютная температура газа . Полученные результаты округлите до целых значений.

**Задание №3 (Двускатная горка) … 25 БАЛЛОВ**

Предположим, что в нашем распоряжении есть двускатная горка, профиль которой представлен на рисунке. Угол наклона верхнего ската по отношению к горизонту равен . Переход между плоскими поверхностями скатов реализован посредством закругления в виде дуги окружности радиуса с центральным углом . Тонкое однородное недеформируемое кольцо радиусом помещают на горку так, что его плоскость совпадает с плоскостью рисунка, и отпускают без начальной скорости. В исходном положении центр кольца находился на высоте по отношению к началу закругления. Определите значение угла , при котором кольцо в процессе своего движения сможет двигаться без отрыва от поверхности горки? Полученный ответ округлите до целого значения. Скатывание кольца происходит без проскальзывания и скачков.



**УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ ОЛИМПИАДЫ!** Прежде, чем вы приступите к решению задач, обратите внимание на приведенный ниже справочно-информационный материал. Он будет полезным для успешного решения тех или иных задач и позволит выработать единый подход при выполнении расчетов.

1. При вычислениях используйте следующие значения постоянных величин:
2. Объем сферы и площадь ее поверхности:
3. Потенциальная энергия равномерно заряженного тонкого сферического слоя:

Если в условии задачи нет специальных указаний, полученные численные значения ответов необходимо округлять с точностью до трех знаков после запятой. Если условие задачи сформулировано в общем виде и расчеты выполнять не требуется, ответ должен быть представлен в виде конечной формулы.

**ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!**