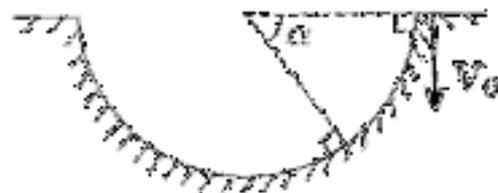


## 11 класс

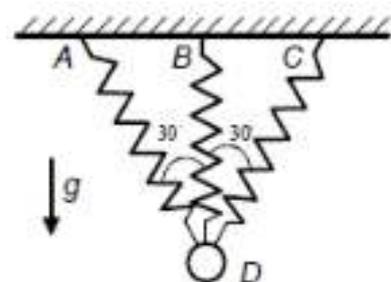
### Задача 1

Шайба начинает скользить по шероховатой полусферической лунке радиусом  $R$ , имея на уровне центра направленную вниз скорость  $v = \sqrt{gR}$ , где  $g$  – ускорение свободного падения. Найти зависимость коэффициента трения от угла  $\alpha$  (см. рис.), если известно, что до нижней точки шайба движется равномерно.



### Задача 2

Грузик подвешен в точке D на трех одинаковых пружинах, закрепленных на горизонтальной линии в точках A, B, C, причем расстояние AB равно BC и равно длине недеформированной пружины (см. рис.). В положении равновесия  $\angle ADB = \angle BDC = 30^\circ$ . Внезапно пружина AD разорвалась. Найти ускорение грузика сразу после разрыва. Массой пружины пренебречь.



### Задача 3

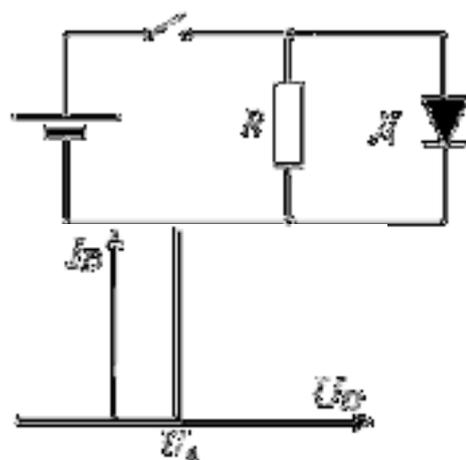
Вертикальный цилиндрический теплоизолирующий гладкий сосуд разделен на две части массивным горизонтальным поршнем. В нижней части сосуда находится гелий под давлением  $p_1 = 100$  кПа, а верхняя часть вакуумирована. Поршень удерживается в этом положении. Затем его отпускают. После установления равновесия оказалось, что объем, занятый гелием, увеличился на 40%. Найдите давление газа в этом состоянии.

### Задача 4

Для охлаждения процессора используется холодильная установка, рабочее тело которой – постоянное количество гелия. Цикл гелия состоит из двух адиабат, изобары и изохоры. Известно, что в ходе изобарического сжатия температура гелия уменьшается на  $20^\circ\text{C}$ , а в ходе изохорического нагревания – увеличивается на  $30^\circ\text{C}$ . Какую мощность должен потреблять двигатель холодильника, если его КПД равен 75%, а для поддержания постоянной температуры от процессора нужно отводить тепло с мощностью  $P_X = 270$  Вт?

### Задача 5

В схеме, показанной на рисунке, диод не является идеальным – его вольтамперная характеристика (зависимость силы тока от приложенного напряжения) показана на рисунке. Как видно, у диода есть некоторое пороговое напряжение, ниже которого он заперт даже при прямом включении, а при его превышении он пропускает любой ток. Известно, что величина ЭДС источника в 6 раз больше порогового напряжения диода, а внутреннее сопротивление источника во столько же раз меньше сопротивления резистора. Найдите отношение мощности, выделяемой на диоде, к мощности, выделяемой на резисторе.



*Каждое задание оценивается в 10 баллов. Желаем удачи!!!*