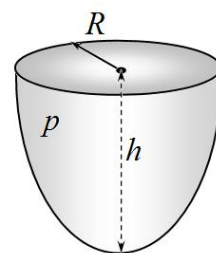


## Задача 9-3. Все о давлении!

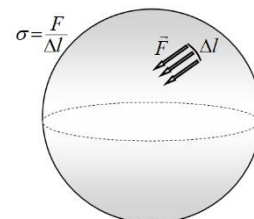
### Часть 1. Сила давления на кривую стенку.

Сосуд имеет форму эллипсоида вращения, высота сосуда  $h$ . Сосуд герметично закрыт круглой плоской крышкой радиуса  $R$ . В сосуде находится газ под давлением  $p$ . Рассчитайте силу давления газа на искривленные стенки сосуда. Укажите направление этой силы.



### Часть 2. Натяжение воздушного шарика.

Воздушный шарик имеет форму сферы радиуса  $R$ . Внутри шарика находится воздух под давлением  $p$ , атмосферное давление равно  $p_0$ . Найдите натяжение резиновой пленки шарика  $\sigma$ .



*Силы натяжения резиновой пленки действуют по касательной к ее поверхности. Чтобы охарактеризовать натяжение пленки поступают следующим образом. На поверхности мысленно выделяют небольшой отрезок длиной  $\Delta l$  и находят суммарную силу, действующую на этот отрезок. Отношение этой силы к длине отрезка и называется натяжением пленки.*

### Часть 3. Магдебургские полушария.



Рассмотрим опыты О. Герике со знаменитыми магдебургскими полушариями для демонстрации силы давления воздуха и изобретённого им воздушного насоса. В эксперименте использовались «два

медных полушария около 14 дюймов (35,5 см) в диаметре, полые внутри и прижатые друг к другу». Из собранной сферы выкачивался воздух, и полушария удерживались давлением внешней атмосферы.

В 1654 в Регенсбурге Отто фон Герике продемонстрировал эксперимент рейхстагу в присутствии императора Фердинанда III. После выкачивания из сферы воздуха, 16 лошадей (по 8 с каждой стороны) не смогли разорвать полушария.

3.1 Рассчитайте, какую силу надо приложить к полушариям, чтобы их разорвать.

3.2 Рассчитайте, с какой силой должна тянуть каждая лошадь, чтобы разорвать полушария.

Атмосферное давление считайте равным  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Считайте, давление воздуха внутри полушарий значительно меньше атмосферного.