

10 класс.

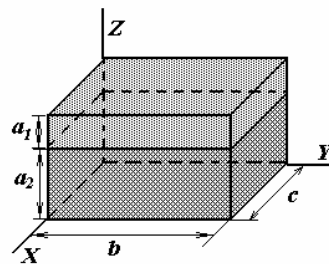
1. Упругая комбинированная прокладка представляет собой стальную и алюминиевую пластины, сложенные вместе.

Определите коэффициенты упругости системы вдоль осей OX ; OY ; OZ . Модуль Юнга

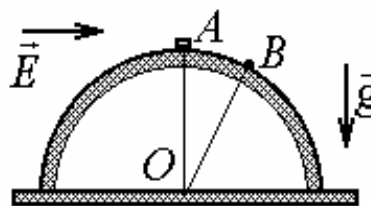
стали $E_1 = 250 \text{ ГПа}$, алюминия $E_2 = 71 \text{ ГПа}$,

толщина стального бруска $a_1 = 1,0 \text{ см}$,

алюминиевого $a_2 = 2,0 \text{ см}$, $b = 5,0 \text{ см}$, $c = 10 \text{ см}$.

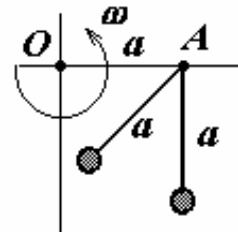


2. В горизонтальном однородном электростатическом поле находится гладкий сферический купол, с вершины которого (точка A) отпускают небольшую заряженную шайбу. Шайба оторвалась от поверхности купола в точке B , причем $\angle AOB = 30^\circ$ (O - центр купола). Определите отношение силы тяжести, действующей на шайбу, к силе ее взаимодействия с полем.



3. Два небольших пластилиновых шарика привязаны нитями длиной $a = 20 \text{ см}$ к точке A , расположенной на горизонтальной поверхности диска на расстоянии a от его центра O . Шарик расположили так, что одна нить образует угол $\alpha_1 = 45^\circ$ с отрезком OA , а вторая - угол $\alpha_2 = 90^\circ$.

Диск начинают медленно раскручивать вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр. Постройте примерный график зависимости угла между нитями от угловой скорости вращения диска, укажите его характерные точки. Коэффициент трения шариков о поверхность диска $\mu = 0,40$.



4. В качестве модели упругой пленки можно рассмотреть квадратную сетку, образованную очень маленькими пружинками с жесткостью k . Покажите, что в рамках данной модели потенциальная энергия однородно растянутой пленки определяется формулой $U = k(\sqrt{S} - \sqrt{S_0})^2$, где S - площадь растянутой пленки, S_0 - ее площадь в недеформированном состоянии. Из пленки изготовили воздушный шарик, радиус которого при недеформированной пленке равен r_0 . Найдите зависимость давления воздуха внутри шарика от его радиуса. Атмосферным давлением пренебречь.

5. Для измерения заряда электрона американский физик Роберт Милликен в 1909-1912 годах провел серию экспериментов по исследованию движения маленьких заряженных масляных капель в электрическом поле. В установке Милликена капли масла