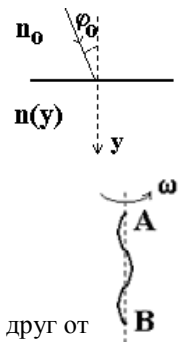


1. Верхняя поверхность большой плоской пластины поддерживается при постоянной температуре T_1 , а нижняя - при температуре T_2 ($T_2 > T_1$). Оцените подъемную силу 1 м^2 такой пластины, если она находится в атмосфере разреженного газа с давлением P_0 и температурой T_0 ($T_1 < T_0 < T_2$).

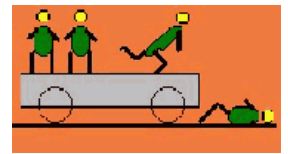


2. Из среды с показателем преломления n_0 в неоднородную среду с показателем преломления $n =$

$$n_0 \sqrt{1 - \frac{y}{H}}$$

под углом ϕ_0 входит луч света. На какую максимальную глубину сможет проникнуть луч? При каком значении угла падения ϕ_0 расстояние между точками входа и выхода луча максимально?

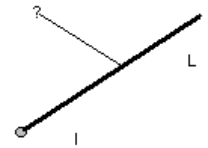
3. Тонкая нить натянута с силой T между точками A и B , расположенными вертикально на расстоянии L друг от друга. Масса единицы длины нити равна ρ . С какой угловой скоростью нить может вращаться вокруг вертикальной оси не изменяя своей формы, если отклонения нити от оси малы? Нить вращается в невесомости.



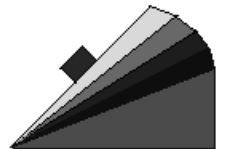
4. На железнодорожной платформе, способной двигаться по горизонтали без трения, находится рота абсолютно одинаковых солдат, каждый из которых может бежать по платформе с одной и той же скоростью относительно ее поверхности. Солдаты начинают бежать вдоль платформы и соскакивают с нее. В каком случае скорость платформы будет больше: если все солдаты начинают бежать и покидают ее одновременно или один после другого?

5. В центре верхней грани прямоугольного параллелепипеда $a \times a \times a/2$, равномерно заряженного по объему электрическим зарядом с объемной плотностью ρ вектор напряженности электрического поля имеет величину E . Определить напряженность электрического поля, создаваемого коробкой, имеющей форму прямоугольного параллелепипеда $b \times b \times b/2$ без верхней крышки, все стенки которой равномерно заряжены поверхностным зарядом одинаковой плотности σ .

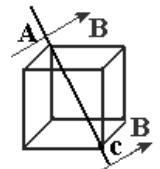
6. Конец однородного стержня длиной L и массой M закреплен на шарнире так, что стержень может вращаться в любом направлении без трения. На расстоянии $l < L$ от точки закрепления к стержню прикреплен пружина жесткости k , длина которой в недеформированном состоянии пренебрежимо мала. В какой точке пространства следует закрепить другой конец пружины для того, чтобы стержень находился в положении безразличного равновесия?



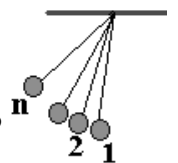
7. На наклонной плоскости, составляющей угол 29° с горизонтом, неподвижно лежит стопка из 15 одинаковых по форме клиньев с углом при вершине в 1° . По верхней поверхности верхнего клина без трения скользит шайба массой m . Найти силу, действующую на наклонную плоскость со стороны стопки клиньев, если известно, что все они покоятся, а трение между их поверхностями отсутствует.



8. Каркас куба, сделанный из 12 тонких однородных проволок длиной a и сопротивлением R каждая, вращается вокруг своей длинной диагонали (прямой AC) с постоянной угловой скоростью ω в постоянном магнитном поле B , перпендикулярном оси вращения. Найти среднюю мощность выделяющегося в кубе тепла. Электрическое сопротивление контактов очень мало. Создаваемым токами в кубе магнитным полем пренебречь.



9. N одинаковых небольших шариков подвешены к одной точке на невесомых нерастяжимых нитях длиной L . В начальный момент все маятники находятся в одной плоскости, содержащей вертикаль, проходящую через точку подвеса, и отклонены на углы $0 < \phi_1 < \phi_2 < \dots < \phi_n < \pi/2$. Начиная с первого, маятники последовательно отпускают без начальной скорости в моменты времени $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_{n-1}$ соответственно. В какие моменты времени последний маятник будет находиться в точке своего начального положения? Все удары абсолютно упругие.



10. Внутри цилиндрической зеркальной комнаты находится точечный источник света. Стены комнаты создают серию изображений источника, некоторые из этих изображений представлены на рисунке (вид сверху). Восстановите, пользуясь рисунком, положение источника внутри комнаты. Задачу решите графически.

