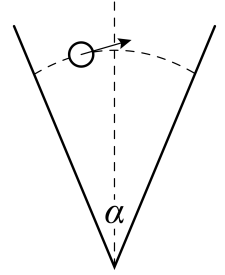


Ф9.1 Внутри угла, биссектриса которого направлена по вертикали от угла вверх, прыгает шарик, отскакивая от двух точек на этих плоскостях на одном вертикальном уровне. Угол между плоскостями равен α , а время между ударами о разные стороны угла τ . Найдите наибольшую и наименьшую по модулю скорость в течение его движения. Удары абсолютно упругие, трения нет, сопротивлением воздуха пренебречь.



Ф9.2 Несжимаемый и невесомый стержень длины L расположен вертикально и шарнирно прикреплен к полу. К нему на расстоянии $L/3$, $2L/3$, L от его закрепленного конца прикрепили по шарiku одинаковой массы. Найти скорость верхнего шарика в момент прямо перед падением стержня, когда он параллелен плоскости.

Ф9.3 Про два длинных провода, изготовленные из одного металла, но имеющие разное поперечное сечение, известно, что при параллельном их соединении теплоотдача одинакова (теплоотдача пропорциональна площади поверхности). Определите отношение длин этих проволок, если диаметр второй в 4 раза больше диаметра первой.

Ф9.4 В зеркало, имеющее форму полусферы радиуса R , наливают немного жидкости и замораживают. Какой оптической системе эквивалентна данная? Найдите фокусное расстояние получившейся системы, если показатель преломления замёрзшей жидкости равен n .

Указание. Фокусное расстояние F тонкой двояковыпуклой линзы, имеющей радиусы кривизны R_1 и R_2 и изготовленной из материала с показателем преломления n , может быть вычислено по формуле $F^{-1} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$.

М9.1 Решите уравнение $x^2 + \frac{1}{x^2 - 4} = 2\sqrt{\frac{x^2}{x^2 - 4}}$.

М9.2 Все коэффициенты многочлена $P(x)$ целые, причем $P(1)$ и $P(0)$ нечётны. Докажите, что тогда значения $P(z)$ нечётны для любого целого числа z .

М9.3 40 джентельменов при входе в помещение сняли свои шляпы в гардеробе. Через некоторое время они стали выходить строго по одному, причем каждый брал произвольную шляпу, которую видел, но не меньшую по размеру, чем его собственная. Если джентельмен не находит такой шляпы, он не знает, как поступить, и стоит у гардероба. Найдите наибольшее возможное количество джентельменов, которые в итоге останутся стоять у гардероба в растерянности.

М9.4 В прямоугольном треугольнике ABC с гипотенузой AB радиус вписанной окружности равен r . Пусть CH — высота этого треугольника. Найдите расстояние между центрами вписанных окружностей треугольников ACH и BCH .