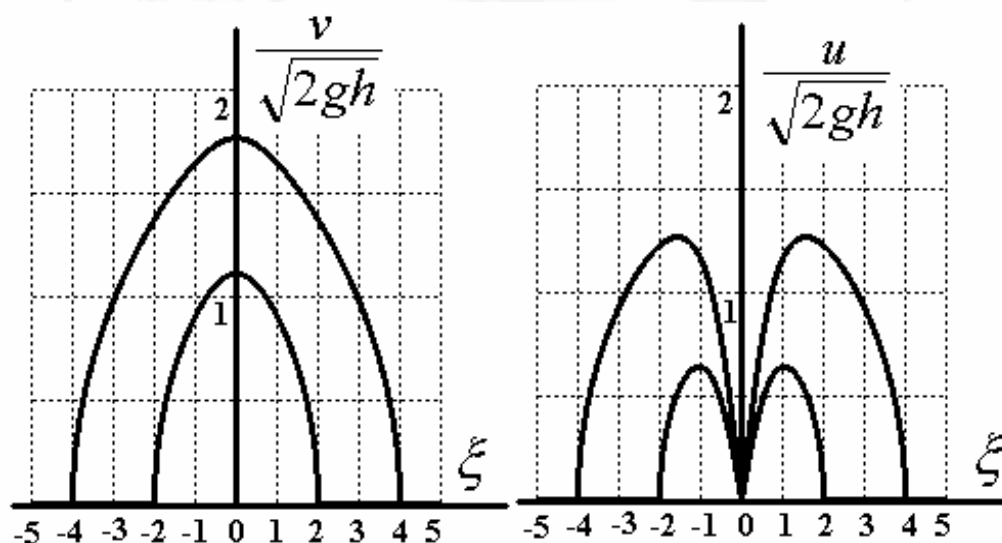


Для построения графиков этих функций их удобно представить в виде

$$\frac{v}{\sqrt{2gh}} = \sqrt{\frac{\xi^2 + 1}{2\xi_0^2 + 1}} \left(\sqrt{\xi_0^2 + 1} - \sqrt{\xi^2 + 1} \right);$$

$$\frac{u}{\sqrt{2gh}} = \sqrt{\frac{\xi^2}{2\xi_0^2 + 1}} \left(\sqrt{\xi_0^2 + 1} - \sqrt{\xi^2 + 1} \right);$$

где обозначено $\xi = \frac{x}{h}$. Графики модулей этих функций (при $\xi_0 = 2$, $\xi_0 = 4$) представлены на рисунке.



г) Обратим внимание, что численные значения параметров таковы, что $x_0 \gg h$. Поэтому практически все время движения (за исключением малого участка вблизи положения равновесия) нить, удерживающая муфту, горизонтальна. В этом случае можно приближенно считать, что муфта движется с постоянным ускорением $a = \frac{g}{2}$ (убедитесь в этом самостоятельно).

Следовательно, время ее движения от крайнего положения до положения равновесия определяется формулой $\tau = \sqrt{\frac{2x_0}{a}} = 2\sqrt{\frac{x_0}{g}}$, а

период движения, очевидно в четыре раза больше $T = 8\sqrt{\frac{x_0}{g}} \approx 2,5c$.

2. При неподвижной наклонной плоскости скольжение бруска начинается когда проекция силы тяжести на наклонную плоскость превышает максимальную силу трения покоя, как известно это

граничное условие связывает угол наклона и коэффициент трения соотношением

$$\mu = \operatorname{tg} \alpha . \quad (1)$$

При равномерном вращении плоскости шайба движется с центростремительным ускорением $a = \Omega^2 l$, поэтому в проекции на наклонную плоскость уравнение второго закона Ньютона будет иметь вид (мы предполагаем, что шайба стремится соскользнуть вниз):

$$m\Omega^2 l = mg \sin \beta - F_{\text{тр.}} \quad (2)$$

Скольжение начнется, когда $F_{\text{тр.}}$ достигнет величины

$$\mu N = \mu mg \cos \beta . \quad (3)$$

Из уравнений (1)-(3) находим

$$\Omega = \sqrt{\frac{g}{l} (\sin \beta - \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \beta)} = \sqrt{\frac{g \sin(\beta - \alpha)}{l \cos \alpha}} \quad (4)$$

Заметим, что при больших угловых скоростях шайба может начать скользить вверх по наклонной плоскости, в этом случае сила трения изменит направление на противоположное. Такое движение начнется, если угловая скорость достигнет величины

$$\Omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l} (\sin \beta + \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \beta)} = \sqrt{\frac{g \sin(\beta + \alpha)}{l \cos \alpha}} . \quad (5)$$

Так как в условии задачи, не указано направление сдвига шайбы, то данная задача имеет два ответа (4) и (5).

3. Давление жидкости на дно сосуда может исчезнуть, если под действием приложенного напряжения в жидкости появится такой электрический ток, который взаимодействуя с магнитным полем, приведет к появлению силы Ампера, которая компенсирует силу тяжести. Понятно, что ток должен течь перпендикулярно граням $b \times c$. Выразим силу тяжести и силу Ампера через параметры задачи

$$mg = \rho abcg , \quad (1)$$

$$F_A = IBa = \frac{U}{R} Ba = \frac{Ubc}{\rho^* a} Ba = \frac{Ubc}{\rho^*} B . \quad (2)$$

