

4. Вал расположен горизонтально, шарик касается поверхности вала. Вал начинает вращаться с постоянным угловым ускорением $\beta = 3,0 \text{ с}^{-2}$. Через какой промежуток времени τ шарик оторвется от поверхности вала, если первоначально нить расположена вертикально (Рис. 3б)?

5. К нити прикрепляют другой шарик. Вал расположен горизонтально, шарик касается поверхности вала (Рис. 3б). Вал начинает вращаться с постоянным угловым ускорением. Каковы должны быть радиус шарика и угловое ускорение вала, чтобы до отрыва от поверхности вала шарик сделал точно один оборот вокруг оси вала?

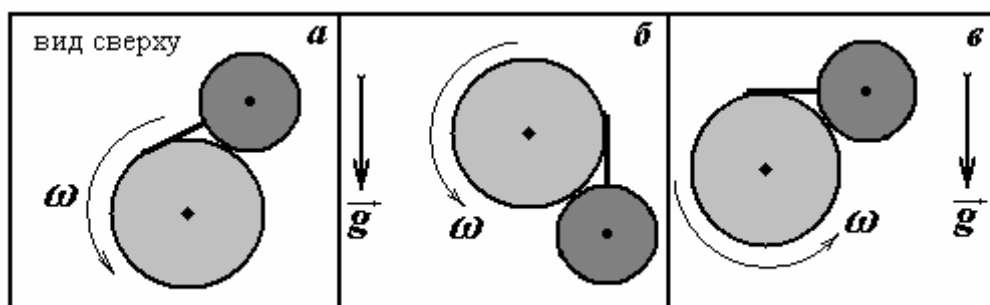


Рис. 3

Задача 2. «Блики на дне»

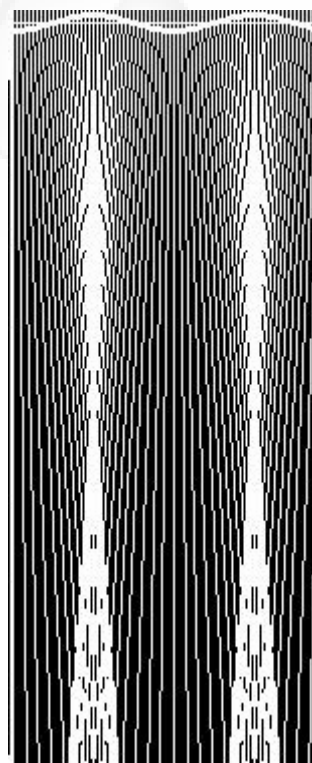


Холодной зимой мы часто и с удовольствием вспоминаем о теплом лете. Представьте – теплое солнечное тихое летнее утро, вы находитесь на берегу озера, поверхность воды слегка колеблется из-за небольших медленно пробегающих волн, на ровном песчаном дне отчетливо видны замысловатые яркие световые полосы и пятна.

Это летом, а сейчас ваша задача – объяснить возникновение этих ярких полос, найти их характеристики и условия возникновения. Итак, по поверхности водоема движется гармоническая волна (длина которой $\lambda = 1,0 \text{ м}$, амплитуда $a = 5,0 \text{ см}$) в направлении с востока на запад, солнце находится на юге. Поверхность дна плоская и горизонтальная, глубина водоема h . Показатель преломления воды $n = 1,33$.

1. Постройте примерный график зависимости горизонтальной координаты x_1 точки падения луча на дно, если он попал на поверхность воды в точке с координатой x .

2. Определите, при какой глубине озера световые блики на дне будут наиболее яркими и резкими.



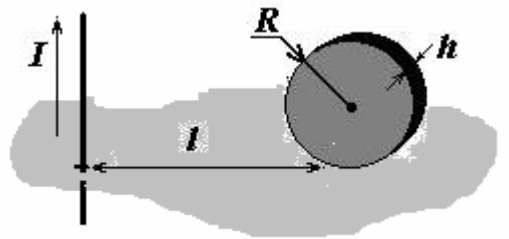
3. Опишите распределение освещенности дна при глубине озера $h_1 = 0,5\text{ м}$, постройте примерный график зависимости освещенности дна от координаты.
4. Опишите распределение освещенности дна при глубине озера $h_1 = 2,5\text{ м}$, найдите ширину световых полос на дне.

Может вам поможет рисунок хода лучей в описываем случае.

Задача 3. «Побег и погоня»



Перпендикулярно горизонтальной плоскости большого стола протянут длинный электрический кабель. На поверхности стола на расстоянии l от кабеля поставили на ребро алюминиевую монету, так, что электрический кабель оказался в плоскости монеты. Монета представляет собой однородный диск радиуса R и толщиной h . Размеры монеты значительно меньше расстояния до кабеля.



1. Определите массу монеты.

По проводу начинают пропускать электрический ток, который быстро возрастает от нуля до максимального значения I_0 , после чего остается постоянным.

2. Какую максимальную скорость приобретет монета за время возрастания тока?

3. На какое расстояние откатится монета? Рассчитайте путь, пройденный монетой, если $l = 50\text{ см}$.

Плотность γ , удельное электрическое сопротивление ρ алюминия считайте известными.

Не смущайтесь использовать простейшие интегралы, например, $\int x^n dn = \frac{x^{n+1}}{n+1}$, при любых $n \neq -1$.

Благодарите за подсказку:

Пусть небольшой контур с электрическим током находится в неоднородном магнитном поле. Суммарная сила, действующая на контур, может быть рассчитана по формуле

$$F = IS \frac{\Delta B}{\Delta x},$$

где I - сила тока в контуре, S - площадь контура, B - нормальная к плоскости контура составляющая вектора индукции магнитного поля.

