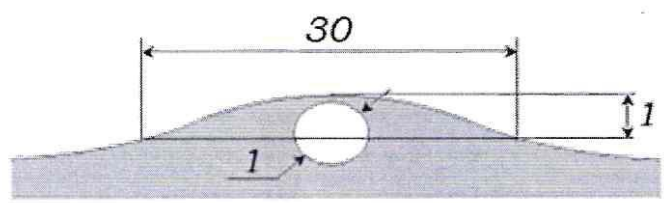


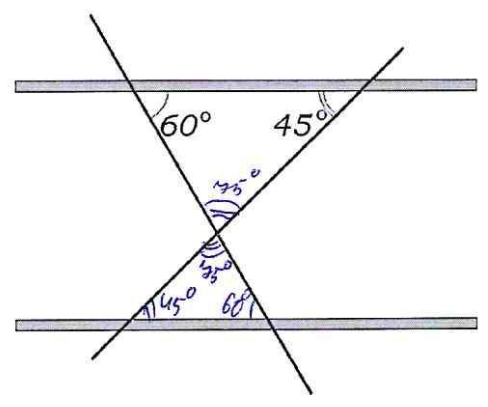
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2023/24 ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 КЛАСС

15

- С лесозаготовок в Кежемском районе брёвна в плотках и россыпью сплавляют по Ангаре до лесопунктов Кодинска и Лесосибирска. Из-за постоянного нахождения в воде, по мере впитывания влаги, плотность бревна лиственницы может увеличиться от $\rho_0 = 600 \text{ кг/м}^3$ до $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. На какую глубину Δh погрузится при этом цилиндрическое бревно радиусом $R = 12 \text{ см}$? Решите задачу, используя график функции $y = \sin x$ (см. отдельный лист).
- По Северному шоссе движутся машины со скоростью $v_1 = 110 \text{ км/ч}$. Среднее расстояние между ними $l_1 = 42 \text{ м}$. Из-за сужения дороги возник затор, в котором машины следуют одна за другой со средней скоростью $v_2 = 10 \text{ км/ч}$ через $l_2 = 7 \text{ м}$. С какой скоростью u будет изменяться длина затора, если автомобиль начинает двигаться равнозамедленно, сразу, как только автомобиль перед ним достигает затора? Считайте машины материальными точками.
- Небольшой плавающий пузырек воздуха искривляет вблизи себя свободную поверхность воды в ванне (см.Рис.). На рисунке характерные размеры поперечного сечения пузырька даны в мм. Приближая ее форму сферической, определите, на какой глубине возникнет изображение лампочки, расположенной на высоком потолке ванной комнаты. Показатель преломления воды $n = 4/3$.



- Расстояние между прямыми параллельными медными проводами равно $l = 5 \text{ см}$, их длина - $L = 10 \text{ см}$, их диаметр - $D = 4 \text{ мм}$. На них кладут стальные прямые проводники диаметром $d = 0,1 \text{ мм}$. Стальные проводники пересекаются друг с другом, и составляют с медными углы $\alpha = 45^\circ$ и $\beta = 60^\circ$. В местах пересечения проводников имеется электрический контакт. Определите силу тока I , который пойдет по медным проводам, если к их концам приложить напряжение $U = 1,2 \text{ В}$. Удельное сопротивление меди равно $\rho_M = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, стали - $\rho_C = 9,9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.



- На гладком горизонтальном столе находится твёрдая однородная палочка длиной L . В некоторый момент времени один из концов палочки неподвижен. Определите радиус кривизны R траектории другого конца палочки в системе отчёта, связанной со столом. Движение палочки по столу не ограничено.

н1

$$\Delta h = 1 - (-1) = 2 \text{ м}$$

Ответ: 2 м

05

н3

$$30 = \frac{1}{2} \cdot (1+1) = 30 \text{ м}$$

Ответ: 30 м

05

н4

$$R = \frac{U}{y} \Rightarrow y = \frac{U}{R}$$

$$U = 1,2 \text{ В}$$

$$R = \frac{\rho l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot 0,1 \text{ м}}{0,16 \text{ см}^2} \approx 0,106 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}$$

$$y = \frac{1,2 \text{ В}}{0,106 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}} = 1,13 \cdot 10^7 \text{ А}$$

Ответ: $1,13 \cdot 10^7 \text{ А}$

15