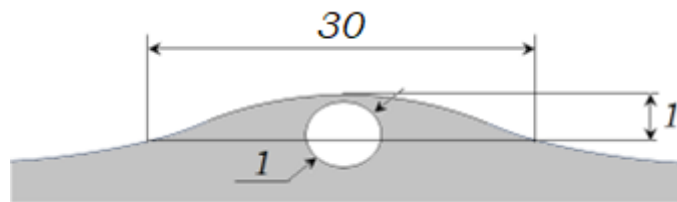
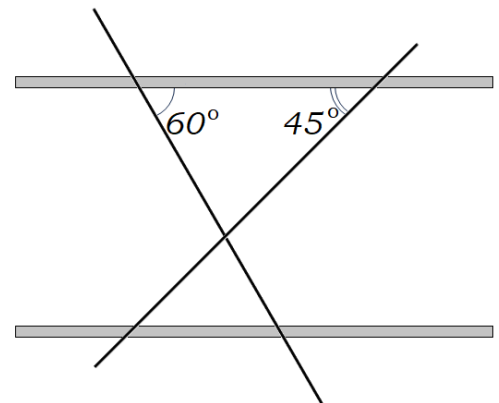


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2023/24 ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 КЛАСС

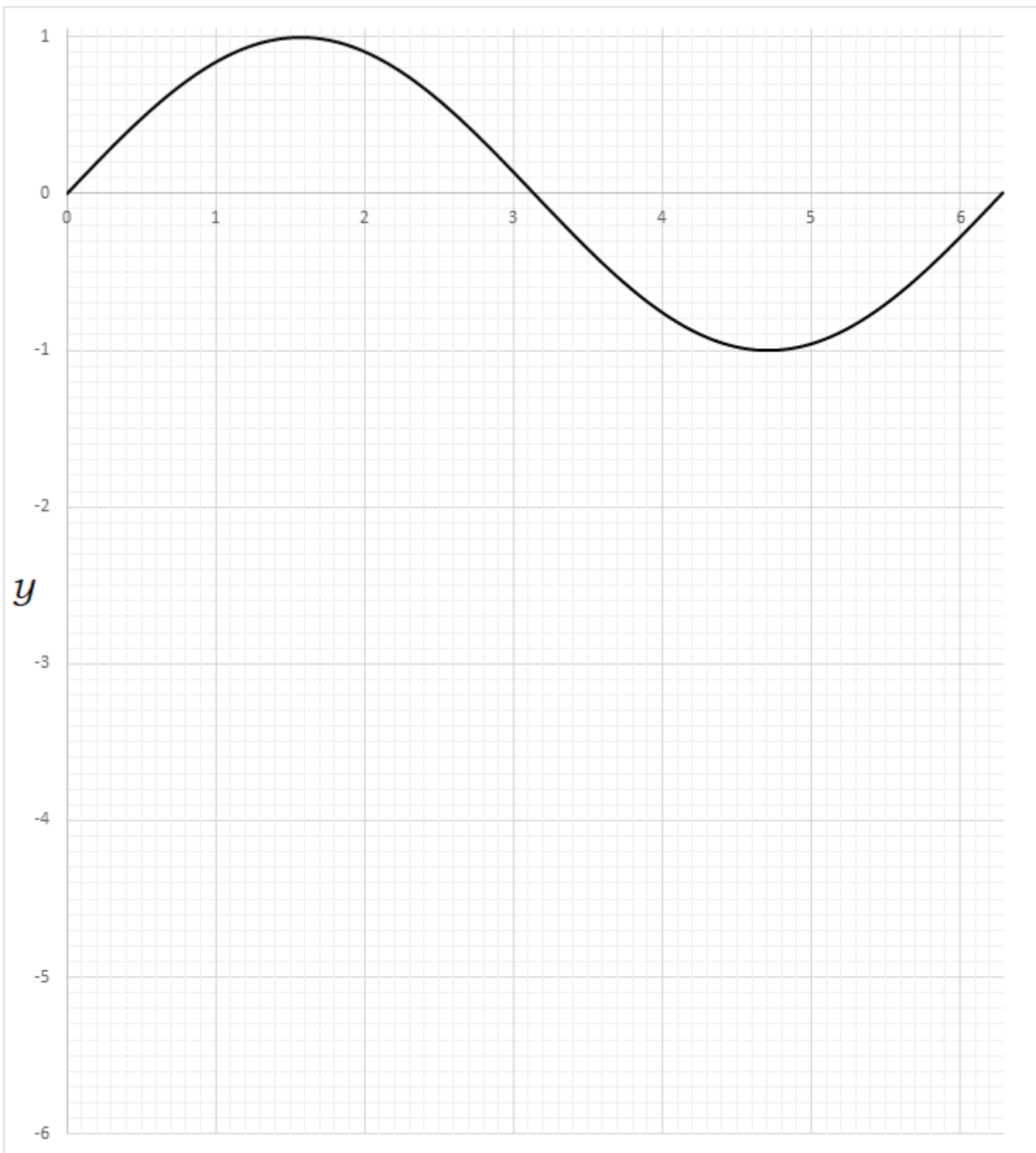
1. С лесозаготовок в Кежемском районе брёвна в плотках и россыпью сплавляют по Ангаре до лесопунктов Кодинска и Лесосибирска. Из-за постоянного нахождения в воде, по мере впитывания влаги, плотность бревна лиственницы может увеличиться от $\rho_0 = 600 \text{ кг/м}^3$ до $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. 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).
2. 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.
3. 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 $n = 4/3$.



4. 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 - $\rho_C = 9,9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.



5. 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.



x