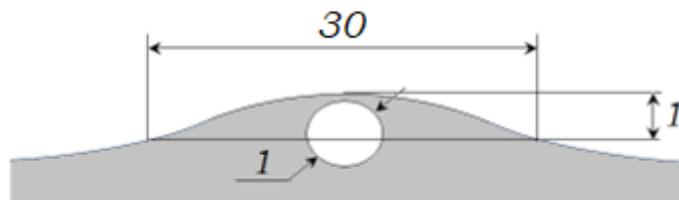
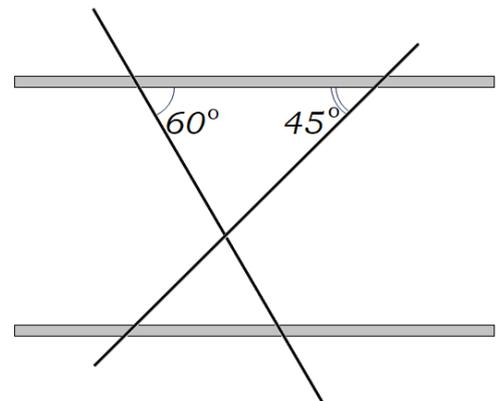


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2023/24 ГОД  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
9 КЛАСС

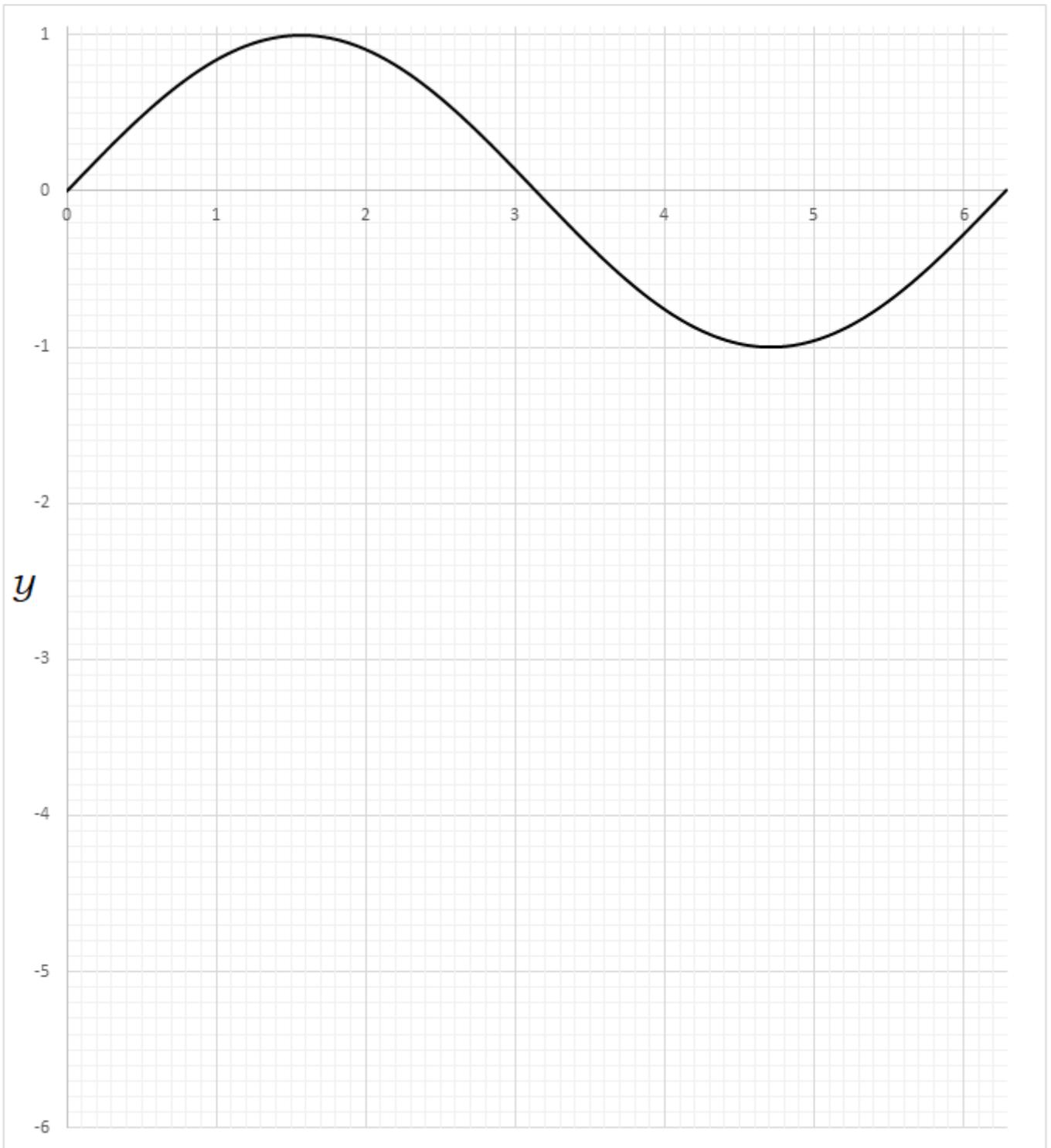
- С лесозаготовок в Кежемском районе брёвна в плотках и россыпью сплавляют по Ангаре до лесопунктов Кодинска и Лесосибирска. Из-за постоянного нахождения в воде, по мере впитывания влаги, плотность бревна лиственницы может увеличиться от  $\rho_0 = 600 \text{ кг/м}^3$  до  $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$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



$x$