

**Республиканская политехническая олимпиада школьников**  
**Республиканский этап.**  
**13 марта 2025 г.**

**Задача №1. (10 баллов)** Как соединить шлангами герметичные сосуды (1) с чашей (2) (рис.1), заполненные водой, чтобы после открытия кранов (3), предотвращающих утечку воды, система заработала как фонтан, придуманный древнегреческим механиком Героном. Объясните принцип работы.

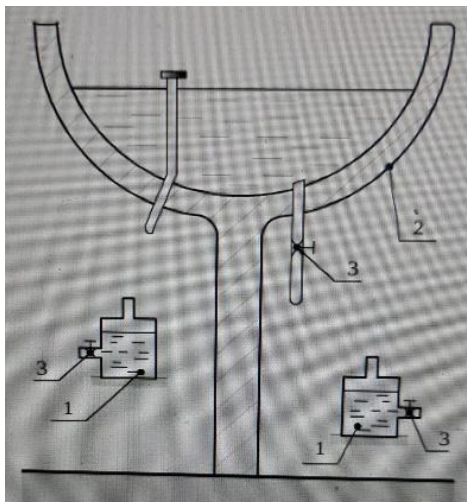


Рис. 1.

**Задача №2. (10 баллов)** Нагреватель состоит из трех элементов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = R$ ,  $R_3 = 3R$ . Элементы соединены так, как показано на рисунке 2. Нагреватель подключен к клеммам А и В, между которыми поддерживается постоянное напряжение. Какое количество теплоты  $Q_3$  выделится на сопротивлении  $R_3$  за 1 минуту, если за 15 секунд на элементе  $R_1$  выделяется  $Q_1 = 160$  Дж теплоты?

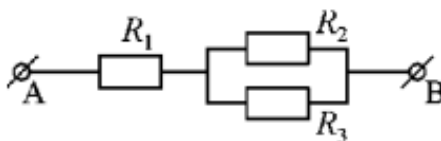


Рис. 2

**Задача №3. (10 баллов)** Найти расстояние до видимого горизонта в открытом море, если точка его наблюдения находится на высоте  $h = 10$  метров над уровнем моря. Видимым горизонтом называется линия, по которой небо кажется граничащим с поверхностью Земли. Из-за кривизны поверхности Земли расстояние до видимого горизонта конечно. Радиус Земли  $R = 6400$  км.

**Задача №4. (10 баллов)** Песок является важнейшим природным сыпучим материалом, применяемым в строительстве. Параметрами, определяющими свойства сыпучего материала, являются его истинная плотность (плотность частиц материала) и насыпная плотность (средняя плотность сыпучего материала в неуплотненном состоянии). Оцените насыпную плотность песка, если его истинная плотность  $\rho = 2600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Как меняется

насыпная плотность при увеличении среднего размера песчинок? Все необходимые для расчета величины выберите исходя из здравого смысла.

**Задача №5. (10 баллов)** Для предотвращения столкновений судов с землей в ночное время суток на берегу моря ставят маяки, которые должны предупредить корабли об опасном приближении к суше. Наиболее эффективно такие маяки работают, если они дают прерывистый световой сигнал. Рассмотрите следующую модель источника света для такого маяка. Неподвижный точечный источник света  $S$  находится на расстоянии  $d = 50$  см от зеркала АВ (см. рисунок 3). Зеркало вращается с угловой скоростью  $\omega = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$  вокруг оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через середину зеркала (через точку О на рисунке). Найти скорость и ускорение изображения источника в зеркале.

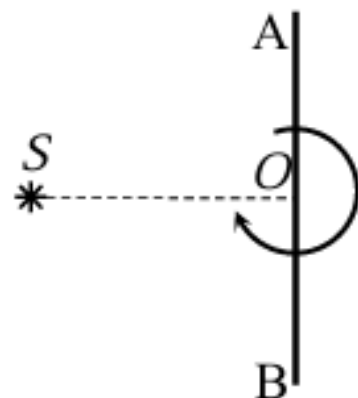


Рис. 3

**Задача №6 (10 баллов)** В цилиндрическом сосуде площадью сечения  $100 \text{ см}^2$  плавает в воде кусок льда, в который вморожен грузик из цинка массой 35 г. На сколько миллиметров понизится уровень воды, когда лед растает? Плотность цинка  $7000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**Задача №7. (10 баллов)** В квадрате  $9 \times 9$  отмечено 40 клеток. Ряд (строка или столбец) называется *хорошим*, если в нем отмеченных клеток больше, чем неотмеченных. Какое наибольшее количество хороших рядов может быть в этом квадрате?

**Задача №8. (10 баллов)** На столе стоят три одинаковых ящика, в одном находятся 2 черных шарика, в другом – 1 черный и 1 белый шарик, в третьем — два белых шарика. На ящиках написано: «2 белых», «2 черных», «черный и белый». При этом известно, что ни одна из надписей не соответствует действительности. Как, вынув только один шарик, определить правильное расположение надписей?

**Задача №9 (10 баллов)** В планке выполнены три отверстия различной конфигурации (рис 4). Построить три вида (спереди, сверху и слева) и наглядное (аксонометрическое) изображение пробки, которая без зазоров перекроет любое из трех отверстий в планке и пройдет сквозь каждое из них.

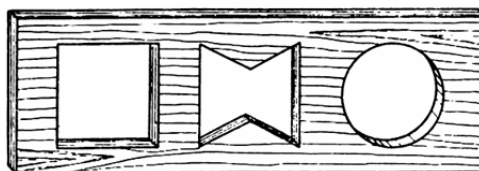


Рис. 4

**Задача №10. (10 баллов)** По данным на чертеже трем проекциям (рис. 5) изготовить из проволоки модель и построить наглядное (аксонометрическое) изображение фигуры.



Рис. 5