

Задача № 1. (8 баллов) У одного человека не было наручных часов, но зато дома висели точные настенные часы, которые он иногда забывал заводить. Однажды, забыв в очередной раз завести часы, он отправился в гости к своему другу, провел у того вечер, а вернувшись домой, сумел правильно поставить часы. Каким образом ему удалось это сделать, если время пути заранее известно не было?

Задача № 2. (15 баллов) К водопроводному крану с помощью резиновой трубки прикреплена стеклянная трубка длиной 1 м и сечением 0,3 см², загнутая на конце под прямым углом (рис. 1). Определить угол, на который отклонится трубка от вертикали, если скорость истечения воды равна 2 м/с, а масса трубки составляет 80 г.

Упругостью резиновой трубки можно пренебречь.



Рис. 1.

Задача № 3. (10 баллов) Шестерня с 6 зубцами сцеплена с шестерней, имеющей 18 зубцов. Сколько оборотов вокруг своей оси сделает малая шестерня, если она обойдет один раз вокруг большой, закрепленной неподвижно?

Задача № 4. (10 баллов) Чему равно произведение

$$\left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{9}\right) \left(1 - \frac{1}{16}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{225}\right) = ?$$

Задача № 5. (8 баллов) Туристы перешли с одного берега озера, где располагалась их база, на другой и, посмотрев на часы, решили, что пора устроить краткий отдых. Стояла тихая погода, и им были хорошо слышны передачи радиопузла базы, так последние известия они смогли прослушать, выключив свой транзистор. После этого один из туристов заявил, что расстояние до базы – почти три километра. Каким образом он определил это расстояние.

Задача № 6. (8 баллов) Имеется алюминиевый шарик. Как с помощью весов и мензурки определить, сплошной он или внутри него есть воздушная полость?

Можно ли каким-то образом (конечно, не прибегая к просвечиванию рентгеновскими лучами) выяснить, где находится полость – в центре или вблизи его поверхности?

Задача № 7. (15 баллов) На рисунке 2 приведены схемы двух пожарных насосов, которые ставятся на воду и при «качельном» движении поршней в цилиндрах обеспечивают движение воды. Объясните, как работают насосы. Левый насос отличается от правого наличием камеры А, в которой есть небольшое количество воздуха. В чем функция этой камеры? В чем проявляется разница в работе насосов? Клапаны пропускают воду только в одном направлении (внизу справа клапан показан более крупно).

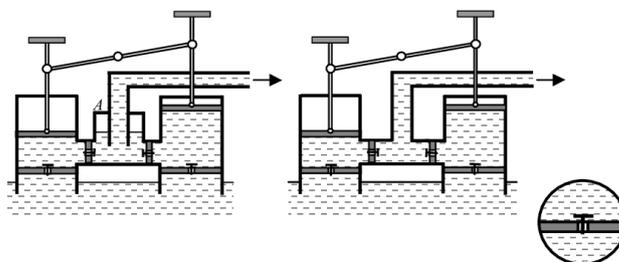


Рис. 2.

Задача № 8. (8 баллов) С первого этажа на второй проложен многожильный кабель. Жилы в нем изолированы друг от друга, причем цвет изоляции у всех жил одинаков. Концы жил, находящиеся на первом этаже, перенумерованы.

Как с помощью батарейки, лампочки и небольшого куска проволоки узнать номера концов кабеля на втором этаже помещения? Желательно, конечно, выполнить при этом наименьшее число операций.

Задача № 9. (10 баллов) Вертолет взлетает с аэродрома по вертикали с ускорением $a = 3 \frac{m}{c^2}$ и начальной скоростью, равной нулю. Через некоторое время t_1 пилот выключил двигатель. Звук на земле в месте взлета перестал быть слышен спустя время $t_2 = 30$ с.

Определите скорость вертолета v в момент прекращения работы двигателя. Считать скорость звука $c = 320 \frac{m}{c}$.

Задача № 10. (8 баллов) По заданным на чертеже (рис. 3) трем проекциям изготовить из проволоки модель и построить наглядное (аксонометрическое) изображение фигуры. **Рис. 3.**

