

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
2022/2023 учебный год**

X КЛАСС

1. «Волейбол – тоже спорт». Волейбольная площадка имеет длину 18 м.

1) Учитывая, что мяч подают с края игрового поля, определите, с какой минимальной скоростью нужно бросить мяч при подаче, чтобы он перелетел через сетку. Точка броска мяча и верхний край сетки находятся на одной высоте $h = 2,43$ м.

2) Принимающая команда даже при такой скорости мяча прозевала подачу. На каком расстоянии от средней линии, находящейся в точности под сеткой, мяч упал на пол? Сопротивлением воздуха и размерами мяча пренебречь.

2. «Тепловые банки». В одной из двух одинаковых банок объёмом 1 л находится $m = 1$ кг горячей воды ($c_w = 4200$ Дж/(кг · °С)) при температуре $t_1 = 70^\circ\text{C}$, а во второй – такая же масса воды с температурой $t_2 = 30^\circ\text{C}$. Всю воду разливают в две такие же пустые банки, в результате чего в первой устанавливается температура $t_3 = 60^\circ\text{C}$.

1) Какая температура установилась бы во второй изначально пустой банке, если бы тепловых потерь не было?

2) Вследствие тепловых потерь в одной из вновь заполненных банок устанавливается температура $t_4 = 55$, а во второй $t_5 = 41^\circ\text{C}$. Определите, какое количество теплоты Q выделилось в окружающую среду при переливании.

Теплоёмкостью банок во всех случаях можно пренебречь.

3. «Погружение». Когда кубик массой m плавал на поверхности жидкости с неизвестной плотностью, давление жидкости (без учёта атмосферного давления) на нижнюю грань кубика, расположенную горизонтально, было равно p_1 .

1) Какова длина стороны кубика b ?

2) Когда кубик полностью погрузили во вторую жидкость с плотностью ρ_2 , он начал тонуть. Определите результирующую силу F_2 , действующую на нижнюю грань кубика при его установившемся (равномерном) погружении в жидкость, в момент, когда нижняя грань горизонтальна и находится на глубине $h > b$ от поверхности жидкости, и сила сопротивления жидкости действует только на нижнюю грань кубика. Атмосферное давление не учитывайте.

4. «Планетарная относительность». В некоторых технических устройствах для изменения скорости вращения деталей используется планетарный механизм, подобный показанному на рис. 1. Установлен такой механизм и в некоторых миксерах. Здесь центральная шестерёнка соединяется с валом электродвигателя, три контактирующие с ней шестерёнки – с размешивающим венчиком, большая – с корпусом миксера.



Рис. 1

Если при неподвижном корпусе повернуть вал на 13 оборотов, то венчик повернётся в ту же сторону на 1 оборот. Далее зафиксируем венчик и будем вращать вал по часовой стрелке.

1) В какую сторону будет при этом поворачиваться корпус?

2) Сколько оборотов совершит корпус, если вал повернётся на 24 оборота?

5. «2022». Схема состоит из одинаковых резисторов сопротивления r каждый (рис. 2). К выводам AG подключают источник постоянного напряжения, а к выводам BB идеальный амперметр, который показывает ток I_0 . Каково напряжение источника тока?

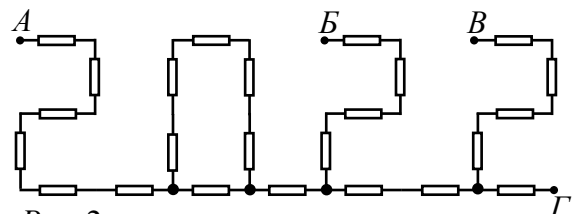


Рис. 2