

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике 2020-2021 г.
9 Класс**

Задача 1

В тумане корабли, чтобы не столкнуться, подают сигнал другим кораблям гудком. Два корабля идут навстречу друг другу в проливе. Первый идёт со скоростью $v_1 = 18$ км/ч, а второй со скоростью $v_2 = 36$ км/ч. В какой-то момент времени первый корабль издаёт гудок. В это время между кораблями по радару было расстояние равное 4262 м. Капитан второго корабля услышав сигнал тут же ответил своим сигналом. Капитан первого корабля услышал ответный гудок второго корабля через t сек. Скорость звука $v_{зв} = 340$ м/с, и не зависит от скорости источника, посылающего сигнал. Найти расстояние между кораблями в момент приема ответного сигнала первым кораблем и полное время сигнала t .
(10 баллов)

Задача 2

Архитектор, распечатал на 3D-принтере макет бетонной дамбы небольшой гидроэлектростанции из ABS пластика. Высота дамбы составляет $H = 22,4$ м, а высота макета всего $h = 21$ см. Плотность бетона $\rho_{бет} = 2,20$ г/см³, а плотность пластика $\rho_{пл} = 1,05$ г/см³. Во сколько раз дамба тяжелее макета?
(10 баллов)

Задача 3

На горизонтальных рельсах стоит длинная тележка массой M . Коэффициент трения её колёс о рельсы равен μ . Два человека с массами m_1 и m_2 находятся на противоположных концах тележки. В некий момент времени они побежали навстречу друг другу с ускорениями a_1 и a_2 относительно земли. С каким ускорением будет двигаться при этом тележка?
(10 баллов)

Задача 4

В калориметре находится металл галлий **Ga** массой $m = 100$ г при температуре его плавления $t_{пл} = 29,8$ °С. Медленным охлаждением без внешних воздействий его охладили на 10 °С, при этом галлий удалось оставить жидким. Когда такой переохлаждённый металл стали перемешивать палочкой, то он частично перешёл в твердое состояние. Найти массу отвердевшего галлия и установившуюся в калориметре температуру, если удельная теплота плавления галлия $\lambda = 80$ кДж/кг, удельная теплоемкость жидкого галлия $c = 410$ Дж/(кг·°С). Теплоёмкостью калориметра и палочки можно пренебречь.
(10 баллов)

Задача 5

Два одинаковых разноименно заряженных металлических шара расположены на небольшом расстоянии друг от друга. Как изменится сила их взаимодействия, если изменить знак заряда одного из шаров? Поясните ответ.
(10 баллов)