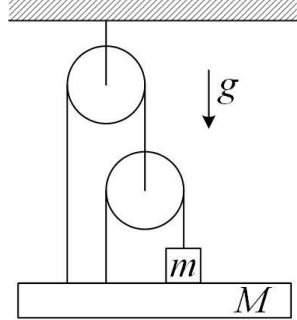
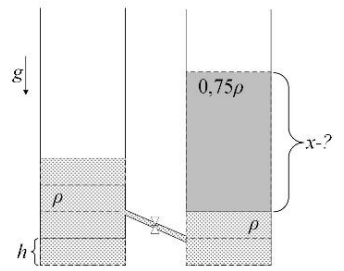


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2024/25 ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 КЛАСС

Максимальное время выполнения заданий: 230 мин.
 Каждая задача оценивается в 10 баллов.

Задача 1. Два одинаковых открытых сверху сосуда соединены тонкой кривой трубкой с краном так, как это показано на рисунке. В сосудах находится жидкость плотности ρ , налитая в левом сосуде до высоты $4h$, а в правом – до высоты $2h$. Какой минимальной высоты столб жидкости плотности $0,75\rho$ надо добавить в правый сосуд, чтобы, после открытия крана в трубке, жидкость плотности $0,75\rho$ проникла в левый сосуд? Жидкости несмешивающиеся.



Задача 2. Грузик массой $m = 1$ кг лежит на доске массой $M = 200$ г, которая соединена двумя невесомыми и нерастяжимыми нитями с грузиком и с подвижным блоком (см. рис.). Найти величину силы, с которой доска действует на грузик. Блоки идеальные, балку считать горизонтальной.

Задача 3. Любопытный школьник замечает летящий в его сторону сверхзвуковой истребитель и начинает наблюдать за ним. Самолёт летит прямолинейно и горизонтально. Самолёт неслышно пролетает над школьником и только в тот момент, когда направление на самолёт составляет угол $\varphi = 30^\circ$ с горизонтом до школьника доносится звук двигателей. Определить скорость самолёта. Скорость звука $c = 340$ м/с. На какой высоте летит самолёт, если между пролётом самолёта непосредственного над головой школьника и моментом, когда стал слышен звук, прошло $\tau = 3$ сек?

Задача 4. Одним из наиболее распространённых методов определения динамической вязкости жидкости является метод Стокса. Суть метода заключается в том, что если шарик, плотность которого выше, чем плотность исследуемой жидкости, бросить в сосуд с исследуемой жидкостью, то он будет в ней падать. Причём шарик довольно быстро войдет в режим равномерного прямолинейного падения из-за наличия возрастающей вместе со скоростью силы вязкого трения. Если скорость движения шарика невелика и его размеры малы по сравнению с расстояниями от него до стенок сосуда, то силу вязкого трения шарика о жидкость можно определить по закону Стокса: $\vec{F}_c = -6\pi\eta R\vec{v}$, где F – сила трения, π – число «пи», R – радиус шарика, η – коэффициент динамической вязкости и v – скорость шарика.

В данной задаче Вам предлагается, используя закон Стокса и представленные в таблице экспериментальные данные, определить динамическую вязкость глицерина. В таблице содержатся измерения времени прохождения одного и того же участка длины $l = 1$ м внутри столба с глицерином свинцовыми дробинками разных диаметров. По 6 измерений на каждое значение диаметра. Плотность свинца $\rho_c = 11,35$ г/см³, плотность глицерина $\rho_r = 1,26$ г/см³.

| d, мм | t1, сек | t2, сек | t3, сек | t4, сек | t5, сек | t6, сек |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2 | 52.00 | 46.25 | 44.72 | 44.71 | 46.29 | 47.92 |
| 2.5 | 32.45 | 30.56 | 30.11 | 31.74 | 30.27 | 28.59 |
| 3 | 21.51 | 22.19 | 21.04 | 21.15 | 24.25 | 20.96 |
| 3.5 | 19.99 | 18.62 | 16.72 | 20.26 | 14.96 | 13.94 |

Примечание: Объём шара можно найти по формуле: $V_{ш} = \frac{4}{3}\pi R^3$.

Задача 5. Опоздавший пассажир вбежал на железнодорожную платформу и остановился в расстроенных чувствах, мимо него за время t_1 прошел предпоследний вагон поезда. Последний вагон прошел мимо пассажира за время t_2 . На какое время пассажир опоздал к отходу поезда? Поезд движется равноускоренно, длина вагонов одинакова.