

Теоретический тур, 9 класс

1. Маленький плот

От прямого берега реки оттолкнули небольшой круглый плот, сообщив ему в направлении, перпендикулярном берегу, скорость v , равную по модулю скорости течения реки. Через время $t = 10$ с плот удалился от точки старта на расстояние $l = 23$ м, а от берега – на $d = 20$ м. Определите скорость течения реки.

2. WOT

Небольшой игрушечный танк поместили на наклонную плоскость, составляющую угол α с горизонтом (рис. 1). За какое минимальное время τ танк, двигаясь с постоянной скоростью, сможет проехать по окружности радиуса R ? Чему будет равен максимальный угол γ между векторами силы трения и ускорения танка во время этого движения? Коэффициент трения между гусеницами и плоскостью равен μ . Ускорение свободного падения g .

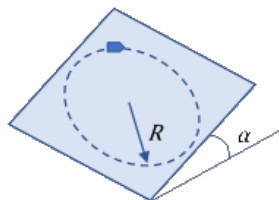


Рис. 1

3. С отливом

В пустой стакан с отводной трубкой и вертикальными стенками начали наливать с небольшим массовым расходом горячую воду при температуре $t_1 = 90^\circ\text{C}$. За время τ уровень воды в стакане поднялся на высоту h (рис. 2). Через время 3τ после начала заполнения стакана в бак, расположенный под отводной трубкой, из другого крана стала поступать с массовым расходом 2μ холодная вода при температуре $t_2 = 20^\circ\text{C}$.

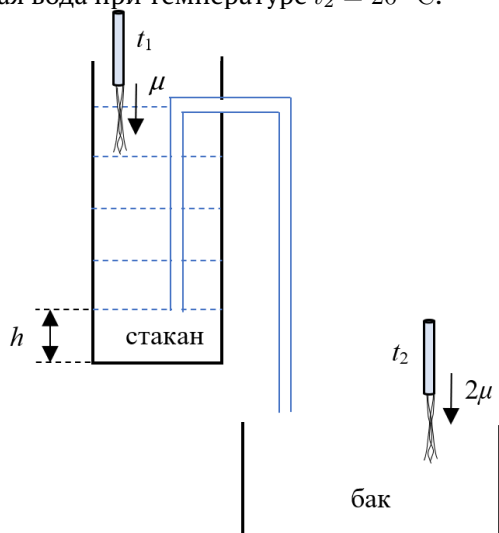


Рис. 2

- 1 Постройте график зависимости температуры воды в баке от времени для интервала от 3τ до 10τ от начала заполнения стакана.
- 2 Найдите какая температура установится в баке через большое время?
- 3 Какого максимального значения достигала температура в баке?

Перетекание по отводной трубке и теплообмен в си-

стеме происходят очень быстро. Тепловыми потерями и теплоемкостями сосудов и трубки можно пренебречь. Объем отводной трубки мал. Вода из бака не выливается.

4. Ареометры

В лаборатории экспериментатора Глюка было два одинаковых ареометра. Когда один из них Глюк погрузил в сосуд с исследуемой жидкостью, прибор сначала показал значение 1.027 г/см^3 . Затем его показания стали изменяться, но через продолжительное время он вновь стал показывать 1.027 г/см^3 . Убедившись, что изменений показаний больше нет, Глюк погрузил в сосуд второй прибор (не вынимая первого) и снова стал ждать. Теперь показания приборов установились на значении 1.022 г/см^3 . Какова начальная температура ареометров в лаборатории Глюка? Зависимость плотности жидкости от её температуры изображена на рисунке 3. Теплоёмкости жидкости и приборов можно считать постоянными. Теплообмена с внешней средой нет.

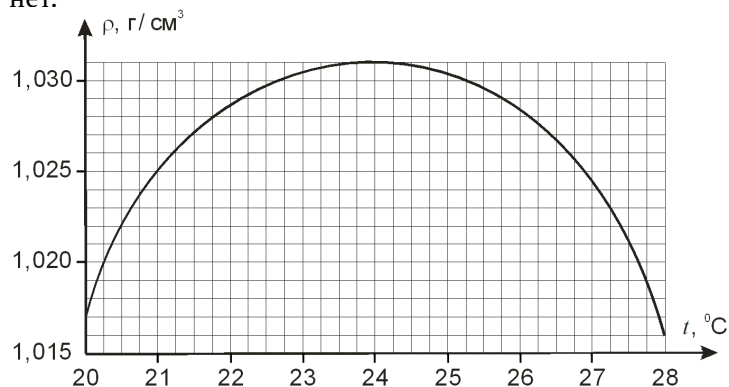


Рис. 3

5. Авометрия

По известным показаниям вольтметра V_1 и амперметра A_1 ($U_1 = 1 \text{ В}$, $I_1 = 6 \text{ мкА}$) определите показания остальных приборов в электрической цепи, схема которой приведена на рисунке 4. Все вольтметры одинаковые и их сопротивления гораздо больше сопротивлений амперметров.

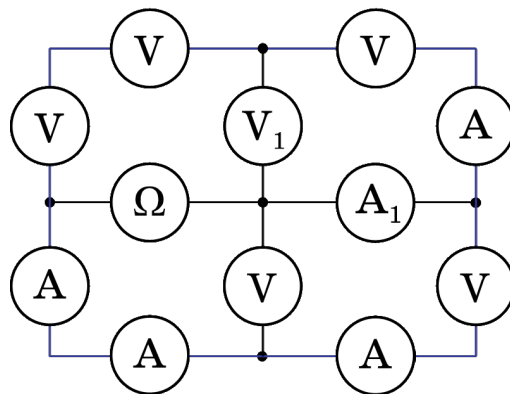


Рис. 4