

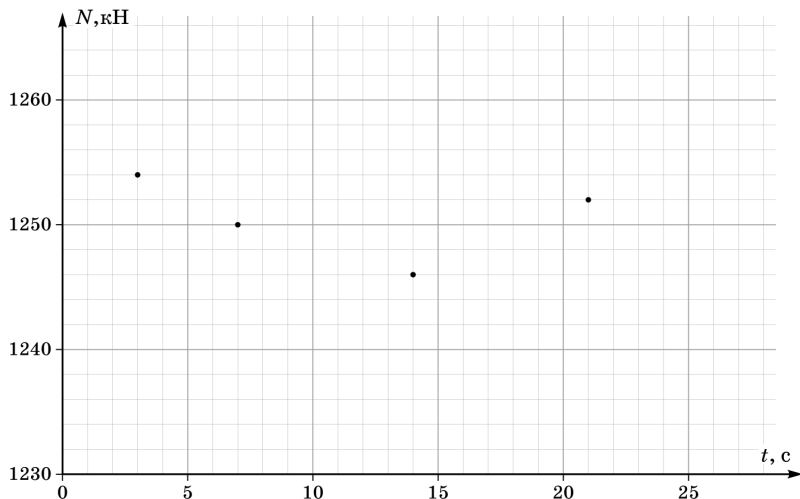
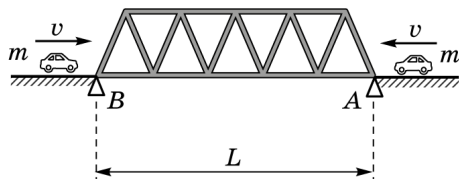
8 класс Теоретический тур

Задача №1. Черти

В момент времени $t = 0$ катер обогнал свободно плывущий по течению реки плот. В момент времени τ катер поравнялся с теплоходом, идущим против течения реки, а в момент времени 2τ катер быстро развернулся и поплыл с той же скоростью (относительно реки) в обратном направлении. При этом через некоторое время после разворота катер встретил плот, а еще через такое же время второй раз поравнялся с теплоходом. В какой момент времени теплоход встретился с плотом? Чему равно отношение собственных скоростей катера и теплохода?

Задача №2. Два автомобиля

Автомобильный мост установлен на опорах A и B . Под опорой A расположен датчик, снимающий зависимость силы реакции опоры N от времени t . В начальный момент на мост со стороны опоры A со скоростью 18 км/ч въезжает небольшой легковой автомобиль. Спустя время Δt со стороны опоры B на мост с той же скоростью въезжает другой такой же автомобиль. Из-за нестабильной связи с датчиком на графике зависимости $N(t)$ удалось получить лишь несколько точек (см. рисунок).



1. Восстановите график до 30-й секунды.

Определите:

2. длину L моста;

3. время Δt ;

4. массу M моста;

5. массу m автомобиля.

Примечание. Мост можно считать однородным, а размеры автомобиля пренебрежимо малыми. Другие участники движения на мосту за время наблюдения не появлялись. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$.

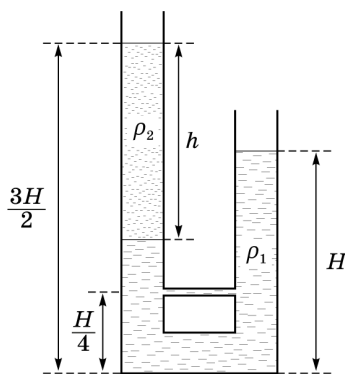
Задача №3. Сообщающиеся сосуды

Два сообщающихся сосуда с одинаковой площадью сечения S соединены дополнительной тонкой трубочкой на высоте $\frac{H}{4}$ от их дна. В сосуды налили жидкость с плотностью ρ_1 . После этого в левый сосуд добавили жидкость с плотностью $\rho_2 < \rho_1$, высота столба которой оказалась равной h (см. рисунок). Высота столба жидкости в правом сосуде равна H , а суммарная высота столба жидкости в левом сосуде равна $\frac{3H}{2}$. Жидкости не смешиваются.

1. Чему равна плотность ρ_2 , если плотность ρ_1 известна?

В левом сосуде на жидкость положили массивный поршень. Поршень скользит без трения, а жидкость между поршнем и стенками сосуда не подтекает.

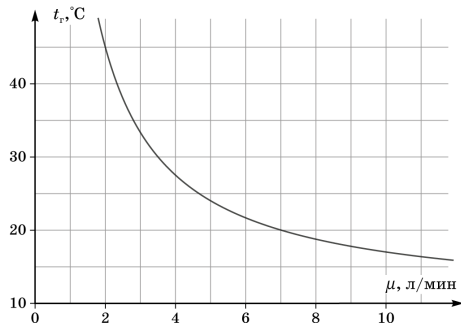
2. Определите, при какой массе m поршня верхние границы жидкостей в левом и правом сосуде в положении равновесия будут расположены на одном уровне.



Задача №4. Нагреватель

Проточный водонагреватель — это устройство, которое обеспечивает подачу горячей воды из крана путём нагрева холодной воды, которая проходит через него. На графике представлена зависимость температуры t_r горячей воды на выходе из крана от объёмного расхода μ воды через проточный нагреватель.

1. Найдите мощность P водонагревателя.



2. Найдите температуру $t_{\text{н}}$ холодной воды, поступающей в нагреватель.

3. При каком объёмном расходе μ_1 температура горячей воды будет равна $t_{\text{к}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$?

Удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Считайте, что мощность нагревателя постоянна, тепловыми потерями можете пренебречь.