

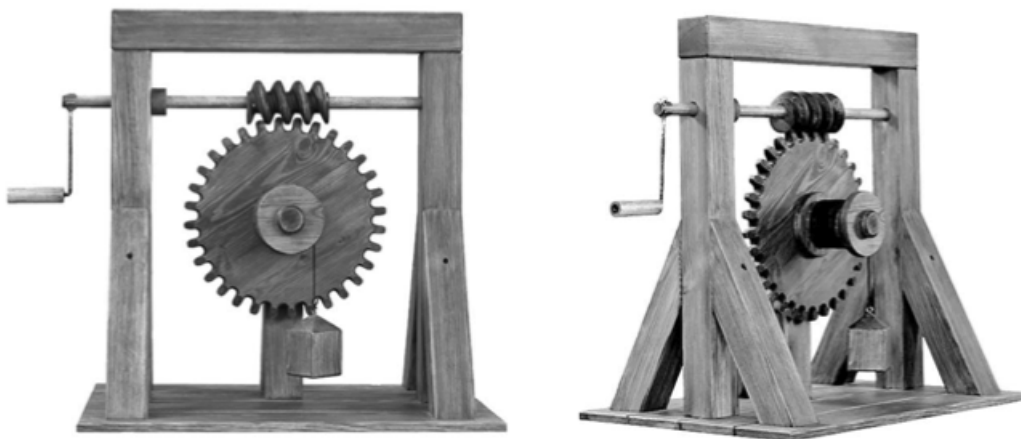
Московская олимпиада школьников по физике

8 класс, второй тур, 2018 год

ЗАДАЧА 1. В лаборатории у юного химика в двух стаканах хранились две жидкости разного объёма: в одном — синяя, а в другом — красная. Однажды химик смешал половину синей и половину красной жидкости в колбе, получив смесь с плотностью ρ_1 . Остатки жидкостей из стаканов он смешал во второй и третьей колбе, при этом плотность смеси во второй колбе оказалась равной ρ_2 , а в третьей — ρ_3 . Найдите отношение объёмов трёх получившихся смесей и запишите условие, которому должны удовлетворять плотности этих смесей. Считайте, что при смешивании жидкостей их объёмы складываются.

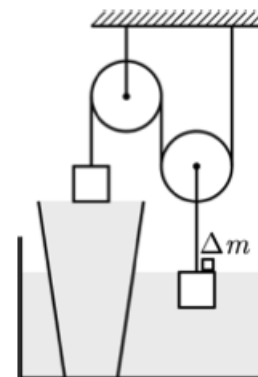
$$\left. \begin{array}{l} \rho_1 < \rho_2 < \rho_3 \text{ ил} \ddot{\text{e}} \text{ } (\rho_2 - \rho_1) : (\rho_3 - \rho_1) : (\rho_3 - \rho_2) \\ \rho_1 < \rho_3 < \rho_2 \text{ ил} \ddot{\text{e}} \text{ } (\rho_3 - \rho_1) : (\rho_2 - \rho_1) : (\rho_2 - \rho_3) \end{array} \right\} = \rho_1 : \rho_2 : \rho_3$$

ЗАДАЧА 2. В последние годы стали популярны выставки, на которых демонстрируют простейшие механизмы, якобы сделанные по чертежам Леонардо да Винчи. На фотографиях показан экспонат одной из таких выставок: он называется *червячная передача*. Какой выигрыш в силе (без учета трения) даёт это устройство? Считайте, что длина ворота (от ручки до горизонтальной оси) в два раза больше диаметра барабана, на который наматывается верёвка.



В 128 рзз

ЗАДАЧА 3. В широком поддоне с вертикальными стенками, который частично заполнен водой, стоит доверху наполненный водой стакан. Два цилиндрических груза удерживаются в равновесии с помощью системы блоков и нитей, как показано на рисунке. На правом грузе стоит маленький перегрузок массой Δm . При этом левый груз касается поверхности воды своей нижней гранью, а правый груз — верхней. Площадь горизонтального поперечного сечения левого груза равна S , а правого — $2S$. С правого груза очень медленно снимают перегрузок, после чего левый груз оказывается частично погружённым в воду.



- 1) На сколько изменится высота уровня воды в поддоне?
- 2) Какая масса воды перельётся из стакана в поддон?
- 3) Какой вид имеет зависимость глубины погружения в воду левого груза от массы перегрузка?

Блоки невесома, нить невесома и нерастяжима, трения нет. Вода из поддона не выливается.

1) Не изменится; 2) $\Delta m/3$; 3) прямая пропорциональность

ЗАДАЧА 4. Очень толстый слой льда имеет температуру 0°C . Полярник решил провести эксперимент. Для этого он сделал во льду небольшую лунку и накрыл её слоем теплоизолятора, в который была вставлена тонкая трубка. Через эту трубку полярник очень медленно заливал в лунку неизвестную горячую жидкость с удельной теплоёмкостью c и плотностью ρ . Жидкость плавила лёд, и глубина лунки увеличивалась. Полярник обнаружил, что существует некоторое минимальное значение начальной температуры жидкости t_0 , при котором в лунку можно залить сколь угодно большое количество жидкости, и лёд будет продолжать плавиться. При этом поверхность образующейся воды никогда не поднимется до верхнего края лунки. Найдите это минимальное значение t_0 . Удельная теплота плавления льда λ , а также плотности воды и льда $\rho_{\text{в}}$ и $\rho_{\text{л}}$ известны.

$$\frac{c\rho_{\text{в}}}{c\rho_{\text{л}} + \lambda} = 0,7$$