

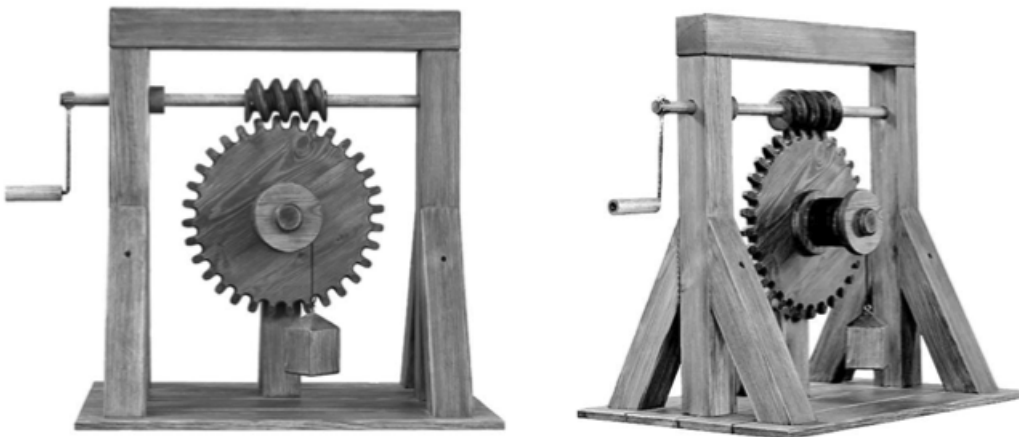
# Московская олимпиада школьников по физике

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  $\rho_1$ . Остатки жидкостей из стаканов он смешал во второй и третьей колбе, при этом плотность смеси во второй колбе оказалась равной  $\rho_2$ , а в третьей —  $\rho_3$ . Найдите отношение объёмов трёх получившихся смесей и запишите условие, которому должны удовлетворять плотности этих смесей. Считайте, что при смешивании жидкостей их объёмы складываются.

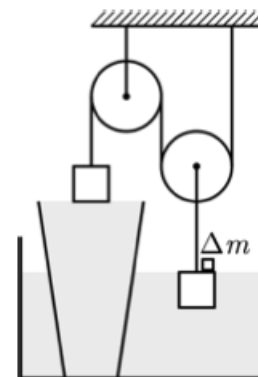
$$\left. \begin{array}{l} \rho_1 < \rho_2 < \rho_3 \text{ ил} \ddot{\text{а}} \quad (\rho_2 - \rho_3) : (\rho_1 - \rho_2) : (\rho_1 - \rho_3) \\ \rho_3 < \rho_2 < \rho_1 \text{ ил} \ddot{\text{а}} \quad (\rho_3 - \rho_1) : (\rho_2 - \rho_1) : (\rho_2 - \rho_3) \end{array} \right\} = \rho_1 : \rho_2 :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

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 рая

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  $\Delta m$ . 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 изменяется; 2)  $\Delta m/3$ ; 3) прямая пропорциональность

ЗАДАЧА 4. Очень толстый слой льда имеет температуру  $0^\circ\text{C}$ . 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  $\rho$ . 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  $\lambda$ , а также плотности воды и льда  $\rho_{\text{в}}$  и  $\rho_{\text{л}}$  известны.

$$\frac{(c_{\text{ж}} - c_{\text{л}}) \rho_{\text{ж}}}{c_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}}} = 0$$