

# Московская олимпиада школьников по физике

## 7 класс, первый тур, 2007 год

ЗАДАЧА 1. Марс удобнее всего изучать во время противостояния, когда Земля находится между Марсом и Солнцем. Определите, через какой промежуток времени повторяются противостояния Земли и Марса. Марс совершает оборот вокруг Солнца за 687 земных дней, а Земля — за 365 дней.

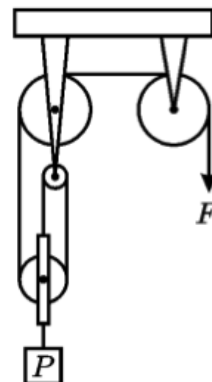
$$T_{\text{прот}} \approx \frac{1}{\frac{1}{365} - \frac{1}{687}} = 780 \text{ дней}$$

ЗАДАЧА 2. На земле лежит слой снега толщиной  $h = 70$  см. Давление снега на землю (без учета атмосферного давления) равно  $p = 630$  Па. Погода морозная, и снег состоит из воздуха и льда. Определите, сколько процентов объёма снега занимает лёд, а сколько процентов — воздух. Плотность льда равна  $\rho_{\text{л}} = 0,9$  г/см<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

$$\alpha = \frac{p}{\rho_{\text{л}} g h} = 1,1 = 110\% \text{ льда}$$

ЗАДАЧА 3. На заводе для подъёма тяжёлых заготовок используется система из четырёх блоков и одного троса, закреплённых на потолке, как показано на рисунке. С какой силой  $F$  надо тянуть вниз за конец троса, чтобы удерживать или медленно и равномерно поднимать заготовку, вес которой равен  $P$ ? Участки троса, не лежащие на блоках, горизонтальны или вертикальны, весом блоков, троса и трением можно пренебречь.

$$F = P/3$$



ЗАДАЧА 4. Сплошной шарик подвешен в сосуде на двух лёгких нитях, как показано на рисунке. Свободные концы нитей закреплены на одной высоте. После того как сосуд заполнили водой и шарик оказался полностью погружённым в воду, натяжение нитей не изменилось. Определите плотность  $\rho$  материала, из которого изготовлен шарик. Плотность воды  $\rho_{\text{в}} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

$$\rho = \frac{2}{3} \rho_{\text{в}} = 667 \text{ кг/м}^3$$

