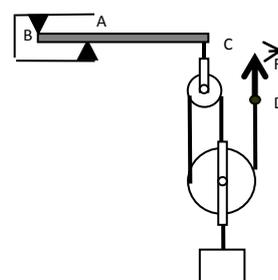


**Летняя физическая школа «Рысь-2012»**  
**Итоговая устная олимпиада 7 класс**

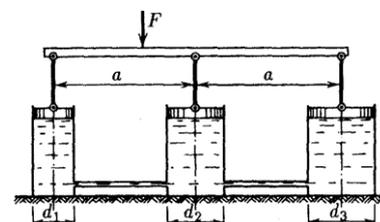
1. Два мальчика, массы которых  $m_1 = 32$  кг и  $m_2 = 24$  кг, сделали себе качели, положив доску длиной  $L = 4$  м на упор. Определить массу доски, считая ее однородной, если известно, что она находится в равновесии, когда точка опоры удалена на расстояние  $a = 2,2$  м от одного из концов, а мальчики сидят на концах доски.

2. Лом массой  $m = 16$  кг и длиной  $L = 2$  м лежит на ящике шириной  $a = 1$  м, выступая за его край на расстояние  $c = 0,4$  м. Какую минимальную силу нужно приложить к лому, чтобы приподнять его длинный конец?

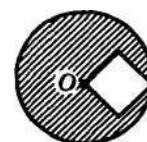
3. Алюминиевая труба длиной 1 м горизонтально вставлена между двумя опорами А и В, расположенными на расстоянии 20 см друг от друга. К свободному концу трубы в точке С подвешены подвижный и неподвижный блоки. К подвижному блоку подвешено тело массой 60 кг. Какую силу  $F$  необходимо приложить к концу нити, чтобы вся система блоков находилась в равновесии? Чему равны силы, действующие на стену в точках А и В? Трением в блоках пренебречь, блоки и трубу считать невесомыми.



4. Три сообщающихся сосуда с водой прикрыты поршнями. К поршням шарнирно прикреплена на вертикальных стержнях горизонтальная палка. В каком месте нужно приложить к палке силу  $F$ , чтобы она осталась горизонтальной? Диаметры сосудов и расстояния между ними указаны на рисунке.



5. Из однородного диска радиусом  $R = 105,6$  см вырезан квадрат так, как показано на рисунке. Определить положение центра тяжести диска с таким вырезом.

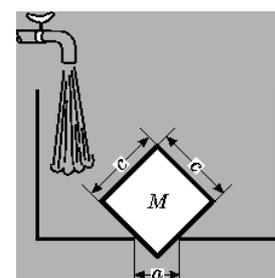


6. Насколько плотность некоторого тела больше плотности воды, если вес этого тела в воде в  $n$  раз меньше, чем в воздухе.

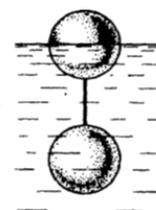
7. В сосуде с водой плавает шар, наполовину погружившись в воду. Изменится ли глубина погружения шара, если этот сосуд с шаром перенести на планету, где сила тяжести в два раза больше, чем на Земле?

8. Как изменился бы уровень воды в океане, если бы растаяли все айсберги?

9. В горизонтальном дне сосуда имеется прямоугольное отверстие с размерами  $a \times b$ . Его закрыли прямоугольным параллелепипедом со сторонами  $b \times c \times c$  так, что одна из диагоналей грани  $c \times c$  вертикальна (вид сбоку показан на рисунке). В сосуд медленно наливают жидкость плотностью  $\rho$ . Какова должна быть масса параллелепипеда  $M$ , чтобы он не всплывал при любом уровне воды? Силами трения и поверхностного натяжения пренебречь.



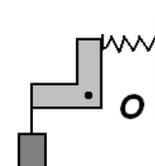
10. К куску железа массой 11,7 г привязан кусок пробки массой 1,2 г. При полном погружении этих тел в воду их вес равен 64 мН. Определить плотность пробки. Объемом и массой нити пренебречь. Плотность железа  $7800$  кг/м<sup>3</sup>



11. Определить силу натяжения нити, связывающей два шарика объема 10 см<sup>3</sup> каждый, если верхний шарик плавает, наполовину погружившись в воду. Нижний шарик в 3 раза тяжелее верхнего.

12. В сообщающихся сосудах находятся ртуть и вода. Высота столба воды  $h_1 = 68$  см. Какой высоты столб керосина следует налить в левое колено, чтобы ртуть установилась в обоих сосудах на одинаковом уровне?

13. К лёгкому рычагу сложной формы с точкой вращения в точке О подвешен груз и прикреплен пружина, второй конец которой прикреплен к неподвижной стене. Рычаг



находится в равновесии, при этом сила натяжения пружины равна 14 Н. Найти массу груза.

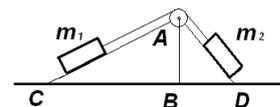
14. На дне вертикального цилиндрического сосуда радиусом  $R = 10$  см лежит шар радиусом  $r = 5$  см. Плотность материала шара в два раза меньше, чем плотность воды. Какой объем воды следует налить в сосуд, чтобы шар перестал оказывать давление на дно сосуда?

15. Найти наименьшую площадь плоской льдины  $S$ , способной удержать человека массой 80 кг. Толщина льдины  $h = 80$  см, плотность льда  $900$  кг/м<sup>3</sup>.

16. В небольшом бассейне плавает лодка. Как изменится уровень воды в бассейне, если лежащий на дне лодки камень бросили в воду?

17. Посередине озера плавает льдина. Рыбак в этой льдине просверлили прорубь. Толщина льда оказалась равна 0,8 м. Какой наименьшей длины веревку надо взять, чтобы зачерпнуть воды из проруби.

18. На горке уравновешены два груза массами  $m_1$  и  $m_2$ . Высота горки 50 см, длина склона  $AC$  1 м, длина склона  $AD$  70 см. Масса груза  $m_1 = 2$  кг. Найти массу второго груза.



19. К балке массой  $m_1 = 400$  кг и длиной  $l = 7$  м подвешен груз массой  $m_2 = 700$  кг на расстоянии  $a = 2$  м от одного из концов. Балка своими концами лежит на опорах. Какова сила давления на каждую из опор?

20. Вдоль склона горы, высота которой 10 м, поднимают с постоянной скоростью груз массой 5 кг. Известно, что угол при основании горы  $30^\circ$ , а КПД данного способа подъема 40%. Найти силу трения, действующую на груз со стороны горы.