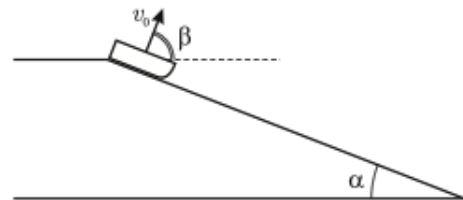


Московская олимпиада школьников по физике

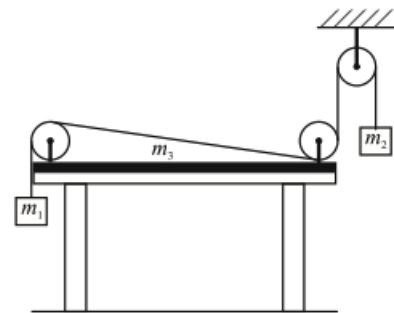
9 класс, второй тур, 2006 год

ЗАДАЧА 1. Находясь на вершине ледяной горки, образующей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, школьник бросил снежок под углом $\beta = 70^\circ$ к горизонту и в этот же момент начал спускаться без начальной скорости с этой горки на санках. Через некоторое время снежок попал в школьника. Найдите коэффициент трения между полозьями санок и льдом.



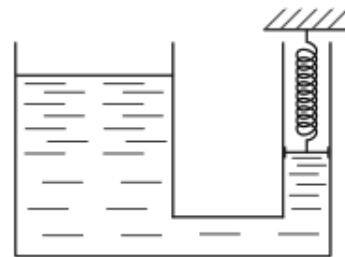
$$\mu \approx (g + v) \sin \alpha - \dots$$

ЗАДАЧА 2. В системе, изображённой на рисунке, нить невесома и нерастяжима, блоки невесома, трения нет. Массы грузов на концах нити равны m_1 и m_2 , однородная доска массой m_3 лежит на горизонтальном столе так, что вертикальные участки нити, переброшенной через закреплённые на доске блоки, проходят вдоль её торцов. При каком условии доска при движении грузов будет оставаться в горизонтальном положении?



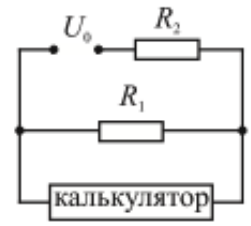
$$\frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} < \mu m_3$$

ЗАДАЧА 3. В два сообщающихся цилиндра налита вода. Один из цилиндров с площадью поперечного сечения S_1 открыт, а другой закрыт сверху поршнем, к которому прикреплена пружина (см. рис.) Система находится в равновесии. Если точку подвеса пружины сместить вниз на расстояние a , то свободная поверхность воды в первом цилиндре поднимется на расстояние $\alpha_1 a$, а поршень опустится на расстояние $\alpha_2 a$ (α_1 и α_2 — положительные коэффициенты). Чему равна площадь поперечного сечения S_2 закрытого цилиндра? На какое расстояние b_2 сместился бы поршень, если бы в открытый цилиндр долили объём V воды, не смещая точку подвеса пружины? Чему равна жёсткость пружины k ? Ускорение свободного падения равно g , плотность воды равна ρ .



$$\frac{(\alpha_1 - 1) \alpha_2}{(\alpha_1 + 1) \alpha_2} S_1 b_2 = \mu : \frac{S_2 (\alpha_1 + 1) \alpha_2}{\Lambda (\alpha_1 - 1) \alpha_2} = \alpha_2 : \frac{\alpha_2}{\alpha_1} S_1 = \alpha_2 S_1$$

ЗАДАЧА 4. В технической документации на калькулятор школьник прочитал: «Для нормальной работы калькулятора подаваемое на него напряжение должно быть в пределах от $U_{\min} = 4,5$ В до $U_{\max} = 5,5$ В; в зависимости от режима работы калькулятор потребляет ток от $I_{\min} = 20$ мА до $I_{\max} = 50$ мА». Не найдя батарейку с нужным напряжением, школьник решил включить данный калькулятор, используя имеющийся в школьной лаборатории аккумулятор с напряжением $U_0 = 12$ В и малым внутренним сопротивлением и резисторы, включённые в электрическую цепь, схема которой изображена на рисунке. Сопротивление резистора $R_2 = 40$ Ом. В каком интервале должно лежать сопротивление резистора R_1 , чтобы включённый таким образом калькулятор нормально функционировал?



$$\frac{U_0 - U_{\min}}{R_2} \leq R_1 \leq \frac{U_0 - U_{\max}}{R_2} - I_{\min} R_2, \text{ т. е. от } 32,7 \text{ Ом до } 38,6 \text{ Ом}$$