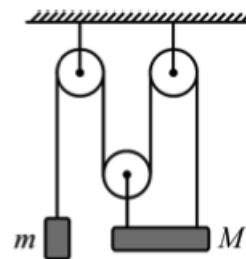


Московская олимпиада школьников по физике

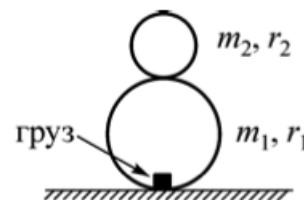
9 класс, второй тур, 2012 год

ЗАДАЧА 1. Изображённая на рисунке система состоит из грузов массами m и M , двух неподвижных и одного подвижного блока. Не лежащие на блоках участки нитей вертикальны. Определите ускорения грузов, считая, что груз массой M при движении сохраняет горизонтальное положение, нити невесомы и нерастяжимы, блоки лёгкие, трения нет.



$$N_{\text{дв}} = m \cdot g \cdot \frac{m_6 + M}{m_6 - M} = N_{\text{дв}} : \text{сила натяжения нити, часть в нити}$$

ЗАДАЧА 2. Детская игрушка «неваляшка» состоит из двух пластмассовых шаров радиусами $r_1 = 9$ см и $r_2 = 6$ см (см. рисунок), полых внутри. Игрушка стоит на горизонтальном столе. В нижней точке нижнего шара закреплён маленький груз массой $M = 250$ г. «Неваляшка» обладает следующим свойством: если её положить набок так, чтобы оба шара касались стола, и отпустить, то она «встанет» и вновь примет вертикальное положение. При каких массах m_1 и m_2 нижнего и верхнего шаров соответственно игрушка обладает этим свойством? Считать, что центры масс шаров совпадают с их геометрическими центрами.



$$\text{вероятно } r_1 \cdot m_1 \cdot \frac{r_1 + r_2}{r_1 - r_2} > r_2 \cdot m_2$$

ЗАДАЧА 3. Вася нашел старую медную проволоку с сильно попорченной изоляцией. Намереваясь сдать в пункт приёма цветных металлов медь, он скомкал проволоку и бросил комок в костёр. После такой обработки полностью избавленная от изоляции медь массой 2 кг имела температуру 600°C . Вася зацепил проволоку железным крючком и, не торопясь, опустил горячий комок проволоки в открытое ведро с 5 литрами воды при начальной температуре 20°C . Когда перестало раздаваться шипение, Вася круговыми движениями комка проволоки перемешал воду в ведре. Какой стала температура воды в ведре после того как медь остыла? Удельная теплоёмкость меди равна примерно $380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоёмкость воды — $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота испарения воды — $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$.

$$\text{Примерно } 23^\circ\text{C}$$

ЗАДАЧА 4. Из проволоки сделали правильную треугольную пирамиду, все рёбра которой имеют одинаковую длину и сопротивление R . К серединам двух противоположных взаимно перпендикулярных рёбер подружили выводы A и B омметра — прибора для измерения сопротивлений. Что покажет омметр?



$$R/4$$