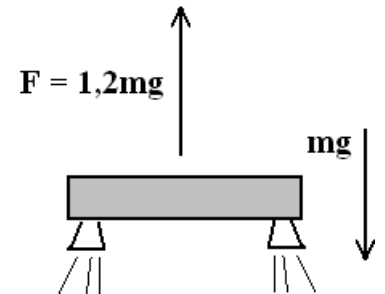


Всесибирская олимпиада по физике

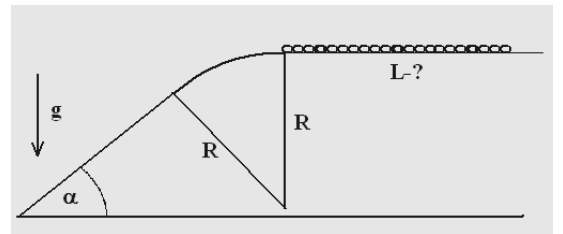
11 класс, 2015 год

1. Масса платформы с ракетными двигателями равна m . Сила тяги двигателей $F = 1,2mg$ направлена вверх (g — ускорение свободного падения). Двигатели периодически включают на некоторое время T и выключают на время $\tau = 0,2$ с. При этом платформа, поднимаясь и опускаясь, остаётся в среднем на неизменной высоте. Каково тогда T ? На какую высоту h поднимается платформа от низшего до высшего положения?



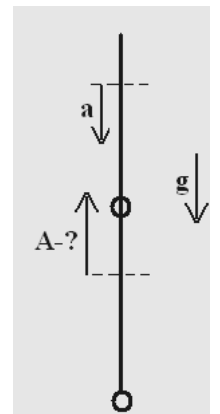
$$T = \tau \frac{v}{a} = \tau \frac{v}{g} \approx \tau \sqrt{2gh} \approx 0,2 \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 30} \approx 0,2 \cdot 24,5 \approx 4,9 \text{ с}$$

2. Стол сопряжён цилиндрической поверхностью радиуса R с наклонной плоскостью, угол наклона α . Первоначально покоящаяся цепочка начинает соскальзывать со стола. При какой длине цепочки L её «хвост» не оторвётся от поверхности? Трения нет.



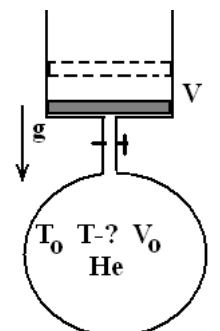
$$\text{Наибольшая длина } L = R(3 \cos \alpha - 2) / \sin \alpha \text{ (при } \alpha \cos \alpha > 2/3 \text{) либо вся цепочка оторвётся}$$

3. На вертикальной спице снизу закреплён точечный заряд, а вдоль спицы колеблется маленькая заряженная бусинка. Найдите её ускорение A в нижней точке, если в верхней точке ускорение равно a . Трения нет, ускорение свободного падения g .



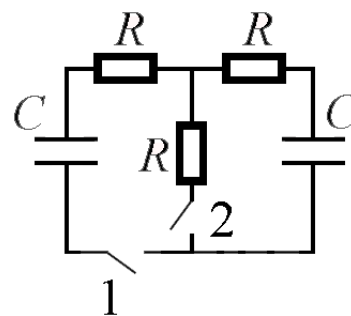
$$A = g - a$$

4. Сосуд объёма V_0 заполнен гелием с температурой T_0 . Он соединён трубкой с цилиндром, на дне которого лежит массивный поршень, выше вакуум. Кран в трубке открывают, и поршень начинает медленно подниматься. Когда в цилиндре оказался объём V гелия, поршень остановился. Найдите конечную температуру гелия. Трения между поршнем и цилиндром нет. Теплообменом гелия с поршнем, цилиндром и сосудом пренебречь.



$$T = T_0 \frac{V_0 + V}{V_0}$$

5. Исходно на левом конденсаторе напряжение V_0 , правый конденсатор не заряжен, и оба ключа разомкнуты. Сначала замыкают ключ 1, затем, дождавшись установления равновесия, замыкают ключ 2. Найдите тепло, выделившееся на каждом из сопротивлений.



$$9/2 \Lambda \Delta = \varepsilon \vartheta \quad 9/2 \Lambda \Delta = \varepsilon \vartheta = \varepsilon \vartheta$$