

Московская олимпиада школьников по физике

11 класс, нулевой тур, 2016/17 год

Заочное задание 3

ЗАДАЧА 1. Вертикальный стержень длиной l стоит на гладкой горизонтальной поверхности. В какой-то момент он теряет устойчивость и падает. По какой траектории движется мгновенный центр вращения стержня во время его падения? Какое расстояние пройдёт нижняя точка стержня к моменту его падения?

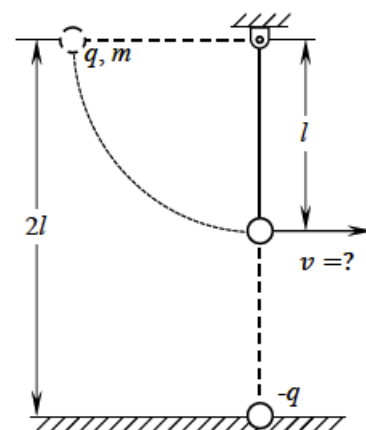
$$\frac{z}{l} = x \text{ ; ил.онжлржо эллт' оц}$$

ЗАДАЧА 2. В горизонтальной трубе сечением S , закрытой с торцов, находится одноатомный газ, разделённый на две части теплонепроницаемым поршнем, который может свободно перемещаться в трубе. Начальное давление газа равно p . На сколько сместится поршень, если через левый торец к газу подвести количество теплоты Q , а через правый — такое же количество теплоты отвести? Боковые стенки теплоту не пропускают. Процесс считать квазистатическим.

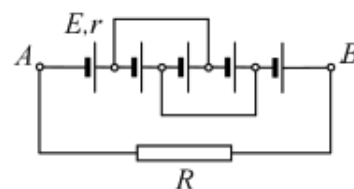
$$\frac{\delta d_c}{\delta z} = x$$

ЗАДАЧА 3. Математический маятник массой m и длиной l , несущий заряд q , отклонили в горизонтальное положение и отпустили без начальной скорости. Найти скорость шарика и силу натяжения нити в момент прохождения положения равновесия. Нижний заряд $-q$, расположенный на одной вертикали с точкой подвеса, закреплён.

$$\left(\frac{q^2}{l} - \frac{z}{\varepsilon} \right) \frac{z l}{\varepsilon b^2 q z} + b w \varepsilon = L : \left(\frac{q^2}{l} - l \right) \frac{l u}{\varepsilon b^2 q z} + l b z \sqrt{\lambda} = a$$



ЗАДАЧА 4. Найти ток I через резистор с сопротивлением $R = 5$ Ом в схеме, изображённой на рисунке. Все источники одинаковые и имеют ЭДС $E = 15$ В и внутреннее сопротивление $r = 2$ Ом. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



$$\sqrt{9 \varepsilon} \approx \frac{z R + r z}{7 E} = I$$

ЗАДАЧА 5. Найти собственную частоту малых колебаний груза m в системе, изображённой на рисунке. Обруч M катается без проскальзывания, массой спиц по сравнению с массой обруча пренебречь.

$$\frac{m + l v z}{4 F} \sqrt{\lambda} = \omega$$

