

МОШ, 2016/17, отборочный этап, 11 класс

Условия

1 Падающий стержень и мгновенный центр

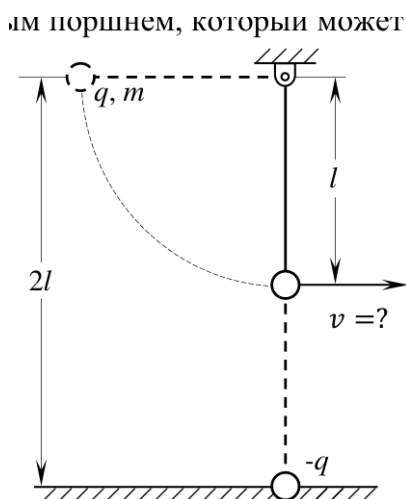
Вертикальный стержень длиной l стоит на гладкой горизонтальной поверхности. В какой-то момент он теряет устойчивость и падает. По какой траектории движется мгновенный центр вращения стержня во время его падения?

2 Газ в трубе с поршнем и теплом

В горизонтальной трубе сечением S , закрытой с торцов, находится одноатомный газ, разделённый на 2 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 тепло не пропускают. Процесс считать квазистатическим.

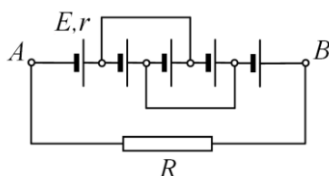
3 Маятник и неподвижный заряд

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



4 Ток в схеме одинаковых источников

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



5 Малые колебания груза и обруча

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.

