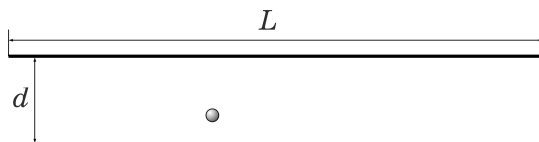
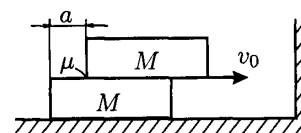


Отбор, 4 тур
10 класс. 2013-14 г.

1. Две металлические горизонтальные полоски расположены одна под другой на расстоянии $d = 1$ см. Ширина полосок $L = 10$ см. Верхняя полоска заряжена положительно, нижняя — отрицательно. Если в любой точке пространства между полосками поместить металлическую пылинку массой $0,1$ мг с 11 млрд «лишних» электронов, то пылинка будет «висеть» неподвижно в электрическом поле заряженных полосок (см. рисунок). В пространство между полосками направляют горизонтальный пучок электронов. Пучок влетает в пространство ровно посередине между полосками. Каким должно быть ускоряющее напряжение для этого пучка, чтобы электроны смогли пролететь между полосками? Заряд электрона равен $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса — $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.



К задаче 1



К задаче 2

2. Брусок массой M положен на другой такой же брусок с небольшим сдвигом a (см. рисунок). Эта система как целое скользит по гладкому горизонтальному полу со скоростью v_0 . На ее пути стоит вертикальная стена, перпендикулярная направлению вектора скорости v_0 и параллельная краям брусков. Удар каждого бруска о стену абсолютно упругий, коэффициент трения между брусками μ . Опишите, как будет происходить столкновение системы со стеной, и определите, какие скорости будут иметь бруски, когда этот процесс закончится.
3. Мэр одного городка начал получать жалобы на большую автомобильную пробку перед светофором на главной улице. Скорость машин при движении составляла 6 м/с, а средняя скорость продвижения по пробке — $1,5$ м/с. При этом время свечения светофора зелёным светом было равно времени свечения красным (время свечения жёлтым мало). Мэр распорядился увеличить время свечения светофора зелёным светом в два раза, а время свечения красным оставить прежним. Чему станет равна средняя скорость движения машин в пробке? Считайте, что скорость машин при движении не изменилась. учтите, что при включении зелёного света автомобили начинают двигаться одновременно.
4. Луч света падает под углом α на стопку плоских прозрачных пластин одинаковой толщины, показатель преломления каждой из которых в k раз меньше, чем у вышележащей. При каком наименьшем угле падения луч не пройдёт сквозь стопку? Показатель первой пластинки равен n , число пластинок равно N .