Зад.1

Обозначим переменную массу мелка m(t). Второй закон Ньютона для движения мелка по горизонтали, m(t)a=−μm(t)g показывает, что его ускорение постоянно и равно a=−μg. Путь s, пройденный мелком с ускорением mg за время t, равен s=Vt−mgt^2/2. Если начальная масса мелка m0 такова, что sh<m0, то мелок остановится раньше, чем сотрётся. В этом случае, время его движения t=V/mg, а пройденный путь равен s=V^2/2mg.

Ответ. t= V/mg.

Зад.2

Мощность, развиваемая электровозом, равна W=Fv, где F — сила тяги поезда, v — его скорость. Движение грузчиков можно представить следующим образом: грузчик разгоняется из состояния покоя, затем движется с постоянной скоростью, проходя путь L, затем останавливается. Импульс системы «поезд + грузчик» равен P=P0+mu, где m — масса грузчика с грузом, u — его скорость относительно поезда. Видно, что пока скорость грузчика постоянна, следовательно, добавка к импульсу, связанная с движением грузчика, не зависит от времени, т. е. сила F=P/t=F0. Следовательно, при движении грузчика с постоянной скоростью W=W0. В момент разгона грузчика импульс системы увеличивается на mu, а в момент торможения импульс системы уменьшается на mu. В момент разгона (торможения) грузчика сила тяги поезда должна была увеличиться (уменьшиться), так как ускорение поезда постоянно. Пусть F=F0+f. Если разгон длится время t, то дополнительная совершённая работа будет равна (дельта)A= tW=tfv=vp, где p — изменение импульса системы, связанное с движением грузчика. Пусть в момент разгона грузчика скорость поезда была равна v1v1, а в момент торможения v2>v1v2>v1, тогда полное изменение работы будет равно Aп=v1mu−v2mu=mu(v1−v2)=−muaT=−maX, здесь T — время движения грузчика через поезд, X — его смещение вдоль поезда, a=(v2−v1)/T эффективное ускорение грузчика.

Ответ. A1= A−maL.