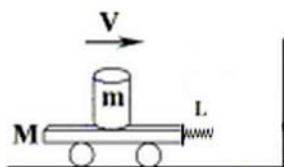
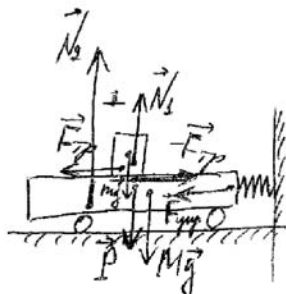


Задачи районного тура по физике. 10 класс. 2015 г 21 ноября.



№10-2. На тележке массой $M = 0,5$ кг, движущейся прямолинейно со скоростью $\vartheta = 0,5$ м/с, находится хрупкий предмет массы $m = 0,1$ кг, который может разбиться при соскальзывании. Для смягчения удара к тележке прикрепили лёгкую пружину длиной $L = 15$ см. Какой должна быть жесткость пружины, чтобы в процессе столкновения со стеной хрупкий предмет не разбился? Коэффициент трения скольжения предмета о тележку $\mu = 0,25$. Пружину считать идеальной. $g = 10$ м/с².

Решение задачи 10-2.



При ударе максимальная сила упругости будет при максимальной деформации пружины. Если пружина сжата на величину x , то максимальная сила упругости, с которой пружина действует на тележку, $F_{\text{упр}} = kx$, что обеспечивает ускорение a , которое испытывает тележка вместе с находящимся на ней предметом.

$$kx = (M+m)a \quad (1)$$

Для предмета это же ускорение обеспечивает максимальная сила трения покоя.

$$\mu mg = ma$$

$$a = \mu g \quad (2)$$

Подставляя a из уравнения (2) в уравнение (1), получим:

$$kx = (M+m) \mu g \quad (3)$$

При максимальном сжатии пружины вся кинетическая энергия системы переходит в потенциальную энергию пружины, т.е.

$$\frac{(M+m)\vartheta^2}{2} = \frac{kx^2}{2} \quad (4)$$

Преобразовав (4) и (3) получим:

$$x = \frac{\vartheta^2}{\mu g}; \quad x = 0,1 \text{ м}$$

$$k = \frac{(M+m) \mu g}{x}; \quad k = 15 \text{ Н/м}$$

Критерии проверки задачи

Задача №10-2		
1	Расставлены все силы, действующие на предмет и тележку	2+2
2	Записан второй закон Ньютона для системы тел в момент действия максимальной силы упругости	1
3	Записан второй закон Ньютона для предмета	1
4	Найдено максимальное ускорение	1
5	Записан закон сохранения энергии	1
6	Проверено, что деформация пружины меньше L	1
7	Найдена жесткость пружины	1
Всего		10