

11.3. На горизонтальной поверхности находится брусок массой $m = 10$ кг. Коэффициент трения покоя между бруском и поверхностью – $\mu_1 = 0,5$, коэффициент трения скольжения – $\mu_2 = 0,4$. На брусок в горизонтальном направлении действует сила $F = 120$ Н. Во сколько раз изменится сила трения, действующая на тело, если горизонтальную силу уменьшить в 6 раз? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Решение.

Найдем минимальную силу, которую надо приложить горизонтально к бруску, чтобы сдвинуть его с места:

$$F_{\min} = \mu_1 N = \mu_1 mg = 0,5 * 10 \text{ кг} * 10 \text{ м/с}^2 = 50 \text{ Н.} \quad (1)$$

Поскольку $F > F_{\min}$, то брусок будет скользить с некоторым ускорением, а сила трения скольжения будет равна

$$F_{\text{тр}(1)} = \mu_2 N = \mu_2 mg = 0,4 * 10 \text{ кг} * 10 \text{ м/с}^2 = 40 \text{ Н.} \quad (2)$$

После уменьшения силы, действующей на тело, в 6 раз, она станет равна

$$F_2 = F / 6 = 20 \text{ Н.} \quad (3)$$

Поскольку $F_2 < F_{\min}$, то брусок будет покоиться, а сила трения будет равна силе, действующей на тело (векторная сумма сил равна 0):

$$F_{\text{тр}(2)} = F_2 = 20 \text{ Н.} \quad (4)$$

Отсюда находим, что сила трения уменьшилась в 2 раза.

Разбалловка

№	Критерий	Баллы
1	Записано уравнение (1) для минимальной силы F_{\min} , которую надо приложить горизонтально к бруску, чтобы сдвинуть его с места, и вычислено её значение.	2
2	Записано, что $F > F_{\min}$, и скольжение бруска по горизонтальной поверхности	1
3	Записано выражение (2) для силы трения скольжения $F_{\text{тр}(1)}$	1
4	Вычислено значение 40 Н для силы трения скольжения $F_{\text{тр}(1)}$	1
5	Найдена сила F_2 , действующая на брусок во втором случае.	1
6	Записано, что $F_2 < F_{\min}$, и что брусок будет покоиться.	1
7	Записано, что сила трения будет равна силе, действующей на тело (или что для покоящегося тела векторная сумма сил равна 0).	1
8	Вычислено значение 20 Н для силы трения скольжения $F_{\text{тр}(2)}$	1
9	Найдено, сила трения уменьшилась в 2 раза	1
	Сумма	10