

2.3. Наклонная плоскость – 1

2.3.1. Брусok скользит по наклонной плоскости длиной $l = 1$ м и высотой $h = 0,5$ м. Найдите ускорение бруска.

2.3.2. Маленькая бусинка надета на гладкий стержень длиной $l = 50$ см, образующий угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью, и отпущена без начальной скорости. За какое время бусинка соскользнет со стержня?

2.3.3. Тело начинает скользить по наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 45^\circ$. Пройдя путь $s = 36,4$ м, тело приобретает скорость $v = 20$ м/с. Найдите коэффициент трения μ .

2.3.4. У бруска одна сторона гладкая, а другая шероховатая. Если брусok положить на наклонную плоскость шероховатой стороной, то он будет лежать на грани соскальзывания. С каким ускорением будет скользить брусok, если его положить на плоскость гладкой стороной? Коэффициент трения между шероховатой стороной и плоскостью $\mu = 0,8$.

2.3.5. Брусok лежит на доске. Если поднимать один конец доски, то при угле наклона $\alpha = 30^\circ$ брусok будет находиться на грани соскальзывания. Каким будет ускорение бруска, если угол наклона доски будет $\beta = 45^\circ$?

2.3.6. При каком минимальном коэффициенте трения человек сможет вбежать на горку высотой $h = 10$ м с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ за время $t = 10$ с без предварительного разбега?

• **2.3.7.** На плоскости, угол наклона которой к горизонту можно изменять, находится шайба. При некотором угле наклона α шайба соскальзывает с плоскости с ускорением $a = g/2$. С каким ускорением будет соскальзывать эта шайба, если угол наклона плоскости будет $\beta = \frac{\pi}{2} - \alpha$? Коэффициент трения шайбы о поверхность плоскости $\mu = 0,5$.

• **2.3.8.** Небольшое тело толкнули вверх по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найдите коэффициент трения, если время подъема оказалось в $n = 2$ раза меньше времени спуска.

2.3.9. На наклонную плоскость с углом при основании $\alpha = 45^\circ$ положили груз массой $m = 50$ кг. Какую минимальную силу, направленную вдоль плоскости, надо приложить, чтобы: а) удержать груз на плоскости? б) втаскивать равномерно вверх? в) втаскивать с ускорением $a = 0,5$ м/с²? Коэффициент трения $\mu = 0,2$.

2.3.10. С каким ускорением соскальзывают санки массой $m = 10$ кг с горки с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, если их тянут вниз с постоянной горизонтальной силой $F = 50$ Н? Коэффициент трения санок о поверхность горки $\mu = 0,2$.

2.3.11. Какую горизонтальную силу необходимо приложить к бруску (рис. 2.3.1), чтобы он равномерно перемещался по наклонной плоскости: а) вниз; б) вверх. Масса бруска $m = 1$ кг, коэффициент трения $\mu = 0,2$. Плоскость образует с горизонтом угол $\alpha = 45^\circ$.

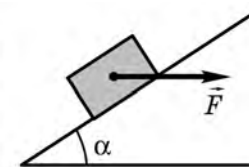


Рис. 2.3.1

• **2.3.12.** Санки можно удержать на ледяной горке с углом наклона $\alpha = 12^\circ$ силой, не меньшей $F = 50$ Н. Чтобы тянуть сани в гору равномерно, силу тяги нужно увеличить на $\Delta F = 10$ Н. С каким ускорением с этой горки будут двигаться санки, если их предоставить самим себе?

Ответы:

$$2.3.1. a = g \frac{h}{l} = 4,9 \text{ м/с}^2.$$

$$2.3.2. t = \sqrt{\frac{2l}{g \cos \alpha}} \approx 0,45 \text{ с.}$$

$$2.3.3. \mu = \operatorname{tg} \alpha - \frac{v^2}{2gs \cos \alpha} = 0,21.$$

$$2.3.4. a = \frac{\mu g}{\sqrt{1 + \mu^2}} \approx 6,1 \text{ м/с}^2.$$

$$2.3.5. t = \sqrt{\frac{2l}{g(\sin \beta - \operatorname{tg} \alpha \cos \beta)}} \approx 0,83 \text{ с.}$$

$$2.3.6. \mu = \frac{4h}{gt^2 \sin 2\alpha} + \operatorname{tg} \alpha = 0,62.$$

2.3.9.

$$\text{а) } F = mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 277,2 \text{ Н};$$

$$\text{б) } F = mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = 417,8 \text{ Н};$$

$$\text{в) } F = mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) + ma = \\ = 442,8 \text{ Н.}$$

$$2.3.10. a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) + \\ + \frac{F}{m} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) \approx 8 \text{ м/с}^2.$$

$$2.3.11. \text{ а) } F = \frac{mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \\ = 6,5 \text{ Н};$$

$$\text{ б) } F = \frac{mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha} = 14,7 \text{ Н.}$$