№ 67

Дано:

$\alpha = 4°$

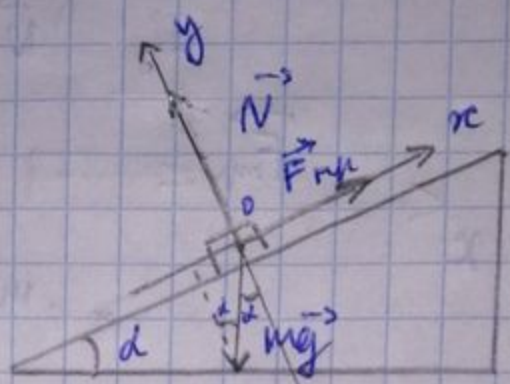
$\mu_1 = 0{,}03$

---

a - ?

μ - ?

Решение:



По второму закону Ньютона

$\vec{N} + \vec{F}_{тр} + m\vec{g} = 0$

В проекциях на оси:

$0x: F_{тр} - mg \sin\alpha = 0$ (2)

$0y: N - mg\cos\alpha = 0 \Rightarrow N = mg\cos\alpha$ (1)

по закону трения: $F_{тр} = \mu N$, учитывая (1): $F_{тр} = \mu mg\cos\alpha$ - подставляем в (2):

$\mu mg\cos\alpha - mg\sin\alpha = 0$ (3)

$\mu = tg\alpha = tg\,4° = 0{,}0699$

Если тело скользит с ускорением, то (3) запишем: $\mu_1 mg\cos\alpha - mg\sin\alpha = ma$

$a = g(\mu\cos\alpha - \sin\alpha)$

$a = 10(0{,}03\cos 4° - \sin 4°) = -0{,}4\ \frac{м}{с^2}$

Ответ: $\mu = 0{,}0699$, $a = -0{,}4\ \frac{м}{с^2} \Rightarrow$ тело не скользит.

№ 74

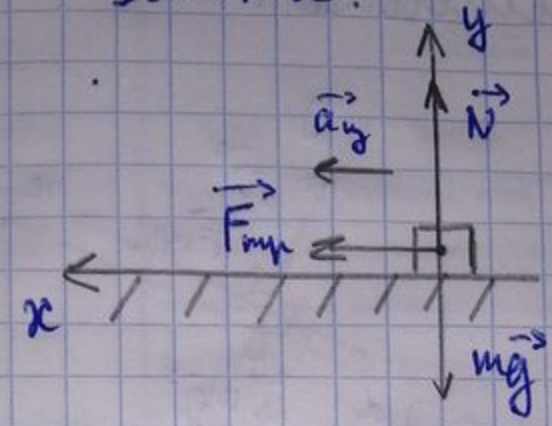
Дано:

$v = 15 \frac{м}{с}$

$\mu = 0,3$

$R - ?$

Решение:



Второй закон Ньютона в векторной форме: $\vec{F}_{тр} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}_y$

В проекциях на координат. оси:

ox: $F_{тр} = ma_y$, где $a_y = \frac{v^2}{R}$ – центростремительное ускорение, которое тело приобретает, двигаясь по дуге окружности.

$F_{тр} = \mu N$ – по закону трения, тогда:

$\mu N = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv^2}{\mu N}$ (1)

oy: $N - mg = 0 \Rightarrow N = mg$, подставим в (1):

$R = \frac{mv^2}{\mu mg} = \frac{v^2}{\mu g}$ (3)

$g = 10 \frac{м}{с^2}$ – ускор. свободного падения. Вычислим:

$R = \frac{15^2}{0,3 \cdot 10} = 75$ м

Ответ: $R = 75$ м

№89

Дано:

$m = 5$ кг

$R = 0{,}3$ м

$t = 90$ с

$n_1 = 5\ с^{-1}$

$n_2 = 1{,}67\ с^{-1}$

$\varepsilon - ?$

$M - ?$

Решение:

По определению уг. ускорения:

$\varepsilon = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$ (1)

где связь угловой скорости с частотой задаётся формулой: $\omega = 2\pi n$, тогда (1) можно записать: $\varepsilon = \frac{2\pi}{t}(n_2 - n_1)$ (2)

По основному уравнению динамики вращательного движения:

$J \cdot \varepsilon = M$ (3); где $J = \frac{mR^2}{2}$ – момент инерции маховика, как однородного диска, тогда:

$M = \frac{mR^2}{2} \cdot \varepsilon$ (4)

Вычислим (2) и (4):

$\varepsilon = \frac{6{,}28}{90}(1{,}67 - 5) = -0{,}23\ \frac{рад}{с^2}$

$M = \frac{5 \cdot 0{,}09}{2}(-0{,}23) = -5{,}23 \cdot 10^{-2}$ Н·м.

Ответ: $\varepsilon = -0{,}23\ \frac{рад}{с^2}$; $M = -5{,}23 \cdot 10^{-2}$ Н·м, знак "–", т.к. движение замедленное, момент сил торможения.