1. $\vec{r}(t) = t\vec{i} + 5,5t^2\vec{j} + 0,5t^3\vec{k}$

$\vec{v} = \dfrac{d\vec{r}}{dt} = \vec{i} + 11t\vec{j} + 15t^2\vec{k}$

$\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} = 0\cdot\vec{i} + 11\cdot\vec{j} + 3t\vec{k}$

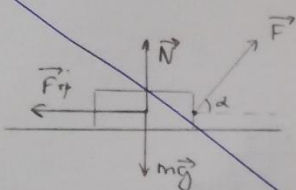$a(t) = |\vec{a}(t)| = \sqrt{0^2 + 11^2 + (3t)^2} = \sqrt{121 + 9t^2}$

$\sqrt{121 + 9t^2} = 16$

$121 + 9t^2 = 256$

$t^2 = \dfrac{256 - 121}{9} = \dfrac{135}{9} = 15$

$t = \sqrt{15} \approx 3,87 c$

Ответ: $\sqrt{15} \approx 3,87 c$.

2.

При $\alpha = 60°$ - равномерное движение $\Rightarrow a' = 0$

$ma' = F\cos\alpha - F_{тр}$

$0 = F\cos\alpha - F_{тр}$

$F\cos\alpha = F_{тр}$

$F_{тр} = F\cos\alpha$

$m = 10$ кг
$F = 40$ H
$\alpha = 60°$
$\beta = 30°$

$ma = F\cos\beta - F_{тр}$

$ma = F\cos\beta - F\cos\alpha$

$a = \dfrac{F(\cos\beta - \cos\alpha)}{m} = \dfrac{40\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2} - \dfrac{1}{2}\right)}{10} = 1,461$ м/с²

Ответ: 1,464 м/с²

3.

$m = 5$ кг

$F = 19,6$ H

$t = 5 c$

$W_k - ?$

$a = \dfrac{F}{m}$ - линейное ускорение диска

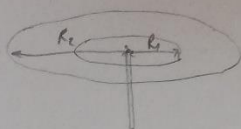$\varepsilon = \dfrac{a}{R} = \dfrac{F}{mR}$ - угловое ускорение

$\omega = \varepsilon t = \dfrac{F}{mR} t$ - угл. скорость

$J = mR^2$ - момент инерции

$W_k = \dfrac{J\omega^2}{2} = \dfrac{mR^2\left(\dfrac{F}{mR} \cdot t\right)^2}{2} = \dfrac{F^2 t^2}{2m} = \dfrac{19,6 \cdot 19,6 \cdot 25}{10} = 960,4$ Дж

Ответ: 960,4 Дж

Хренникова А.С.
208 группа

1.

$R_2 = 3R_1$
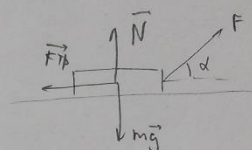
ω_1

$\omega_2 - ?$

ЗСИ: $mR_1^2\omega_1 = mR_2^2\omega_2 \Rightarrow \omega_2 = \dfrac{R_1^2 \cdot \omega_1}{R_2^2} = \dfrac{R_1^2 \cdot \omega_1}{9R_1^2} = \dfrac{\omega_1}{9}$

(Момент силы, перемещающий шайбу вдоль стержня, относительно оси вращения – ноль $\Rightarrow$ L_1 (до перемещ) = L_2 (после перемещ.)

$J_1\omega_1 = J_2\omega_2$, где $J = mR^2$

Ответ: $\dfrac{\omega_1}{9} = \omega_2$

2.

$\alpha = 60° : \ a' = 0$

$ma' = F \cdot \cos\alpha - F_{тр}$

$F \cdot \cos\alpha - F_{тр} = 0$

$F \cdot \sin\alpha + N = mg$

$N = mg - F \cdot \sin\alpha$

$F_{тр} = \mu \cdot N = \mu(mg - F \cdot \sin\alpha) = F \cdot \cos\alpha$

$\mu mg - \mu \cdot F \sin\alpha = F \cdot \cos\alpha \Rightarrow \mu = \dfrac{F \cdot \cos\alpha}{mg - F \sin\alpha}$

$ma = F \cdot \cos\beta - F_{тр}$

$N = mg - F \cdot \sin\beta$

$a = \dfrac{F \cdot \cos\beta - \mu \cdot (mg - F \cdot \sin\beta)}{m} = \dfrac{F \cdot \cos\beta - \dfrac{F \cdot \cos\alpha}{mg - F \sin\alpha}(mg - F \cdot \sin\beta)}{m}$

$a = \dfrac{40 \cdot 0,86 - \dfrac{40 \cdot 0,5}{10 \cdot 9,8 - 40 \cdot 0,86}(10 \cdot 9,8 - 40 \cdot 0,5)}{10} \approx 1,1$

Ответ: $1,1$ м/с²