

Agungan 1

$$T = 2s$$

$$R = 10m$$

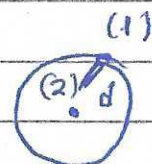
$$a) f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{2} Hz$$

$$\omega = 2\pi f = \pi \text{ rad/s}$$

$$v = \omega R = 10\pi \text{ m/s}$$

$$a_k = \frac{v^2}{R} = \frac{100\pi^2}{10} = 100\pi^2 \text{ m/s}^2$$

$$2) v_1 = 0,5 \text{ m/s}$$



$$d = 4cm = 0,04m$$

$$v_2 = 0,3 \text{ m/s}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\omega \cdot R}{\omega(R-0,04)} \Rightarrow$$

$$\frac{0,5}{0,3} = \frac{R}{R-0,04} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{R}{R-0,04} \Rightarrow$$

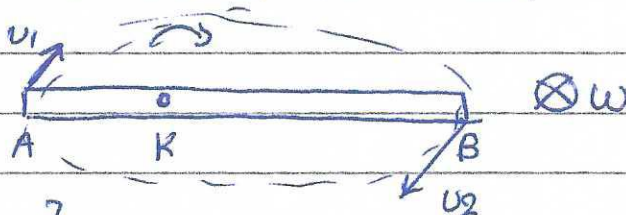
$$3R = 5R - 0,2$$

$$0,2 = 2R$$

$$R = 0,1m$$

$$v_1 = \omega R \Rightarrow 0,5 = \omega \cdot 0,1 \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s}$$

3)



$$\left. \begin{array}{l} v_1 = \omega \cdot AK \\ v_2 = \omega \cdot KB \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{AK}{KB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AK}{KB} \Rightarrow KB = 2AK \text{ (1)}$$

$$\text{Opws } AK + KB = l \Rightarrow$$

$$AK + 2AK = 6 \Rightarrow 3AK = 6m \Rightarrow AK = 2m$$

$$\text{atau } KB = 4m$$

$$b) v_1 = \omega AK \Rightarrow 1 = \omega \cdot 2 \Rightarrow \omega = 0,5 \text{ rad/s}$$

Παρασκευή 13

Αυτίες 4, 5, 7 φύλλα δια.

4) $R = 1m$
 $\Delta t = 2s$
 $\varphi = 20^\circ r.$

a) 180π
 $20 \Delta \varphi = ;$
 $\Delta \varphi = \frac{20n}{180} = \frac{\pi}{9} \text{ rad}$

b) $\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \Leftrightarrow$

$\omega = \frac{\pi/9}{2} \text{ r/s} \Leftrightarrow \omega = \frac{\pi}{18} \text{ r/s.}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{18}} \Leftrightarrow T = 36s$

γ) $U = \omega R = 3.6m/s$

δ) $f = \frac{N}{\Delta t} \Leftrightarrow N = f \cdot \Delta t \Leftrightarrow N = \frac{1}{T} \cdot \Delta t \Leftrightarrow$

$N = \frac{100}{36} \text{ περιστροφές}$

5) $R = 8m$

$v_1 = 6m/s$

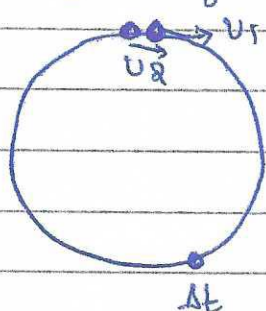
$v_2 = 4m/s.$

a) $v_1 = \omega_1 R \Leftrightarrow \omega_1 = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \text{ r/s}$

$\omega_2 = \frac{4}{8} \text{ r/s} = \frac{1}{2} \text{ r/s.}$

$\rightarrow f_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} = \frac{\frac{3}{4}}{2\pi} = \frac{3}{8\pi}$

$\rightarrow f_2 = \frac{\omega_2}{2\pi} = \frac{\frac{1}{2}}{2\pi} = \frac{1}{4\pi}$



a) 4 ίδια φορές

$S_1 - S_2 = 2\pi R$

$\Leftrightarrow v_1 \cdot t - v_2 t = 2\pi R$

$(v_1 - v_2) t = 2\pi R$

$\Rightarrow 2t = 2\pi \cdot 8$

$t = 8\pi \text{ sec}$

b) αντίθετη φορά

$S_1 + S_2 = 2\pi R$

$v_1 t + v_2 t = 2\pi R$

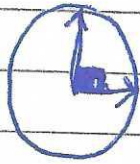
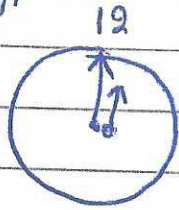
$\Rightarrow \begin{cases} 10t = 2\pi \cdot 8 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} 10t = 16\pi \end{cases}$

$t = 1.6\pi \text{ sec}$

$$6) T_{wp} = 12 \text{ h} = 12 \cdot 3600 \text{ s}$$

$$T_{\lambda} = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$



$$\omega_{\lambda} = \frac{2\pi}{T_{\lambda}} \Leftrightarrow \omega_{\lambda} = \frac{2\pi}{3600} = \frac{\pi}{1800} \text{ rad/s}$$

$$\omega_{wp} = \frac{2\pi}{T_{wp}} \Leftrightarrow \omega_{wp} = \frac{2\pi}{12 \cdot 3600} = \frac{\pi}{12 \cdot 1800} \text{ s}$$

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \varphi_{\lambda} - \varphi_{wp} = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \omega_{\lambda} \cdot t - \omega_{wp} \cdot t = \frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\pi}{1800} t - \frac{\pi}{12 \cdot 1800} t = \frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{t \cdot (12 - 1)}{12 \cdot 1800} = \frac{1}{2}$$

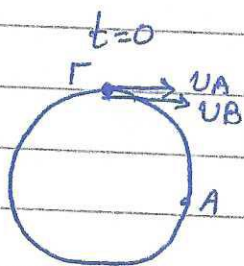
$$\Leftrightarrow \frac{1}{6 \cdot 1800} t = 1$$

$$t = \frac{6 \cdot 1800}{11} \text{ s}$$

$$t = 981,8 \text{ sec}$$

$$9), 14, 16$$

Άγνωστο φ



$$R = \frac{160}{\pi}$$

$$v_A = 14 \text{ m/s.}$$

$$v_B = 6 \text{ m/s.}$$

α) Συναντηθούν σε τυχαίο σημείο A για πρώτη φορά

$$S_A - S_B = 2\pi R \Leftrightarrow$$

$$v_A t - v_B t = 2\pi \cdot 160$$

$$14t - 6t = 320$$

$$8t = 320$$

$$t = 40 \text{ s.}$$

$$S_A = v_A t = 14 \cdot 40 = 560 \text{ m}$$

$$S_B = v_B t = 6 \cdot 40 = 240 \text{ m}$$

β) $S_A = v_A \cdot t'$ ①

$S_B = v_B \cdot t'$ ②

Σε t' θα έχει κάνει N_A περιστροφές ο A και θα βρεθεί στο Γ, και N_B ο B και θα βρεθεί στο Γ.

Οπλ.

$$S_A = N_A \cdot 2\pi R$$

$$S_B = N_B \cdot 2\pi R$$

$$\Rightarrow \frac{S_A}{S_B} = \frac{N_A \cdot 2\pi R}{N_B \cdot 2\pi R}$$

$$\frac{S_A}{S_B} = \frac{N_A}{N_B} \quad \text{①, ②}$$

$$\Leftrightarrow \frac{v_A t'}{v_B t'} = \frac{N_A}{N_B}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{N_A}{N_B} \Leftrightarrow \frac{14}{6} = \frac{N_A}{N_B} \Leftrightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{7}{3}$$

Άρα ο A θα έχει κάνει 7 περιστροφές και ο B 3 περιστροφές

$$S_A = N_A \cdot 2\pi R \Leftrightarrow S_A = 7 \cdot 2\pi \cdot 160 \Leftrightarrow S_A = 2240 \text{ m}$$

$$\text{και } t' = \frac{S_A}{v_A} \Leftrightarrow t' = \frac{2240}{14} \Leftrightarrow t' = 160 \text{ s}$$

8)

α) 1^η φορά

$$S_B - S_A = 3 \cdot 2\pi R \quad (\text{2^η φορά})$$

$$U_B t - U_A t = 6\pi R$$

$$(U_B - U_A) t = 6\pi R$$

$$(3 - 2) t = 6\pi \cdot 200$$

$$t = 1200 \text{ s} \quad \pi$$

β) αντίθετη φορά

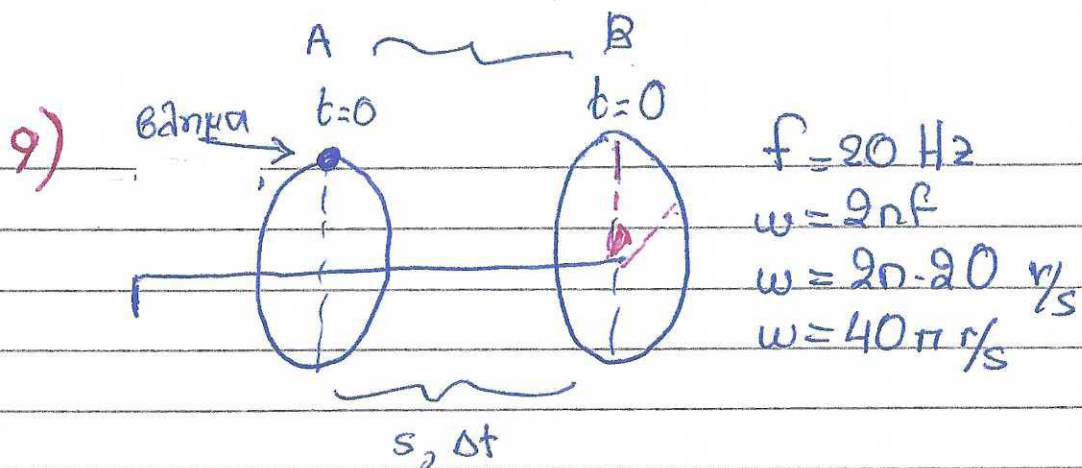
$$S_A + S_B = 6\pi R$$

$$(U_A + U_B) t = 6\pi R$$

$$5t = 6\pi \cdot 200$$

$$5t = 1200 \pi$$

$$t = 240 \text{ s}$$



Την $t=0$ το βλήμα χτυπάει τον πρώτο δίσκο και φεύγει από αυτόν

Στον χρόνο Δt που το βλήμα διανύει την απόσταση $AB = s$, ο δεύτερος δίσκος έχει στραφεί κατά γωνία $\phi = 18^\circ$

$$\frac{180^\circ}{180^\circ} \text{ είναι } \pi \text{ rad}$$

$$\phi = ?$$

$$\phi = \pi \text{ rad}$$

Ο χρόνος Δt που ο δεύτερος δίσκος στραφένε κατά ϕ είναι

$$\omega = \frac{\phi}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{\phi}{\omega} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{\pi}{40\pi} \Leftrightarrow$$

$$\Delta t = \frac{1}{400} \text{ s}$$

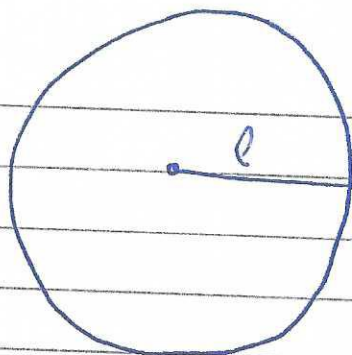
Στον ίδιο χρόνο το βλήμα καίγυε την απόσταση s

$$s = v \cdot \Delta t$$

$$d = v \Delta t$$

$$v = \frac{d}{\Delta t} \Leftrightarrow v = \frac{1 \text{ m}}{\frac{1}{400} \text{ s}} \Leftrightarrow v = 400 \text{ m/s}$$

10



$$r = 1 \text{ m}$$

$$f = \frac{3}{\pi} \text{ Hz}$$

$$a) T_N = ;$$

$$T_N = F_k$$

$$T_N = \frac{mv^2}{r}$$

$$\begin{cases} v = 2\pi R f \\ v = 2\pi r f \end{cases} \quad (1)$$

$$T_N = \frac{m(2\pi r f)^2}{r}$$

$$T_N = \frac{m \cdot 4\pi^2 r f^2}{1}$$

$$T_N = m \cdot 4\pi^2 r f^2$$

$$T_N = 2 \cdot 4\pi^2 \cdot 1 \cdot \frac{9}{\pi^2} \text{ N}$$

$$T_N = 72 \text{ N}$$

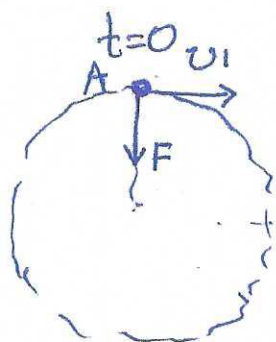
$$b) T_{N, \max} = m \cdot 4\pi^2 r f_{\max}^2$$

$$f_{\max}^2 = \frac{T_{N, \max}}{m \cdot 4\pi^2 r}$$

$$f_{\max}^2 = \frac{100}{2 \cdot 4\pi^2 \cdot 1}$$

$$f_{\max}^2 = \frac{50}{\pi^2} \Rightarrow f_{\max} = \frac{5\sqrt{2}}{\pi} \text{ Hz}$$

11)



ταχύτητά του.

Το σώμα θα εκτελέσει ομαλή κυκλική κίνηση για η δύναμη που του ασκείται (κεντρομόλος) είναι κάθετη στην

$$F_k = \frac{mv^2}{R} \Leftrightarrow \pi = \frac{0,2 \cdot 0,5^2}{R}$$

$$\Leftrightarrow R\pi = \frac{2}{10} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Leftrightarrow R \cdot \pi = \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{4} \Leftrightarrow R = \frac{1}{20\pi} \text{ m}$$

η ακτίνα της τροχιάς.

$$\omega = \frac{v}{R} \Leftrightarrow \omega = \frac{\frac{1}{2} \text{ m/s}}{\frac{1}{20\pi} \text{ m}} \Leftrightarrow \omega = \frac{20\pi}{2} \text{ r/s}$$

$$\omega = 10\pi \text{ r/s}$$

Θα βρώ την γωνία $\Delta\phi$ που έχει διασχίσει η επιβατική αττίνα σε 10s.

$$\omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta\phi = \omega \Delta t \Leftrightarrow \Delta\phi = 10\pi \cdot 10 \Leftrightarrow \Delta\phi = 100\pi \text{ rad}$$

$$\begin{array}{ll} \text{1 κύκλος} & 2\pi \text{ rad} \\ N = ; & 100\pi \text{ rad} \end{array}$$

$$N = 50 \text{ κύκλοι}$$

Άρα το σώμα θα βρεθεί στο ίδιο σημείο A

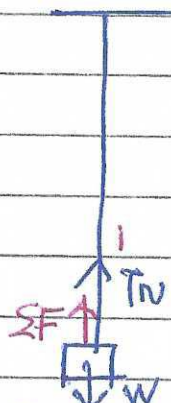
άρα η γωνία μεταξύ των ταχυτήτων είναι 0°

13)

$$l = 6\text{m}$$

$$v = 6\text{m/s}$$

$$m = 45\text{kg}$$



$$a) a_k = \frac{v^2}{l} \Rightarrow a_k = \frac{36}{6} \Rightarrow a_k = 6\text{m/s}^2$$

$$b) SF = F_k = m a_k \Rightarrow$$

$$SF = 45 \cdot 6\text{N}$$

$$SF = 270\text{N}$$

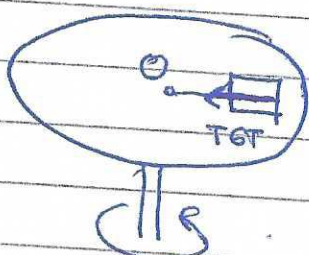
$$c) SF = T_N - W$$

$$T_N = SF + W$$

$$T_N = 270\text{N} + 450\text{N}$$

$$T_N = 720\text{N}$$

14



Η TGT παίζει
τον ρόλο της
κεντρομόλου
δύναμης.

$$f = 0,1 \text{ Hz}$$

$$v = 2\pi d f$$

Για να μην χλιαστεί το σώμα:

$$T_{GT} \leq \mu \cdot F_N \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Leftrightarrow F_N = w \Leftrightarrow F_N = mg \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow T_{GT} \leq \mu \cdot m \cdot g \quad (3)$$

$$\text{Όμως } T_{GT} = F_k = \frac{mv^2}{d} \quad (4)$$

Αρα από (3), (4) $\Rightarrow$

$$\frac{mv^2}{d} \leq \mu \cdot m \cdot g$$

$$v^2 \leq \mu \cdot d \cdot g \Leftrightarrow$$

$$(2\pi d f)^2 \leq \mu d g$$

$$4\pi^2 d^2 f^2 \leq \mu d g$$

$$4\pi^2 f^2 d \leq \mu g$$

$$d \leq \frac{\mu g}{4\pi^2 f^2}$$

$$d \leq \frac{0,9 \cdot 10}{4 \cdot 10 \cdot 0,01}$$

$$d \leq \frac{0,05}{0,01} \text{ m} \Leftrightarrow \boxed{d \leq 5 \text{ m}}$$