

# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

Катедра „Теория на механизмите и машините“

Преподавател:

ПРОТОКОЛ №6

Студент: *Николаев Георгиев Синерол*

Дата:

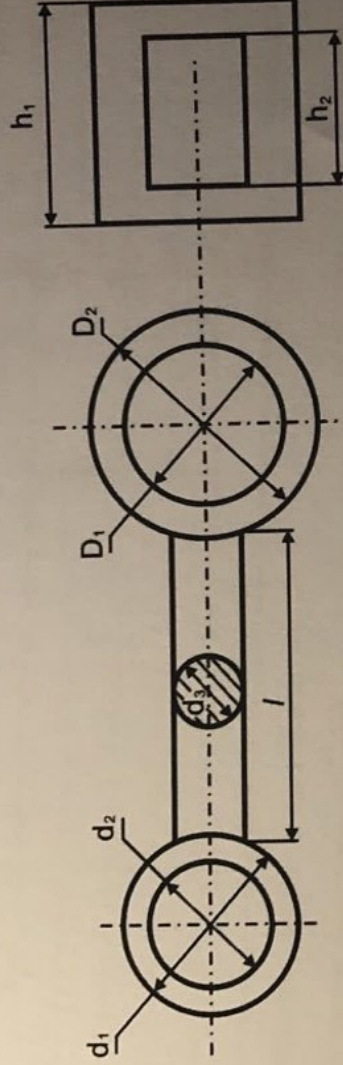
Фак. №: 16125049

Група: 55

## Тема: МАСОВИ ПАРАМЕТРИ НА ИДЕАЛНО ТВЪРДИ ТЕЛА

### 1. Аналитично определяне на масовите параметри на телата

Намерете масата и масовия инерционен момент спрямо масовия център на тялото, показано на фигурата.



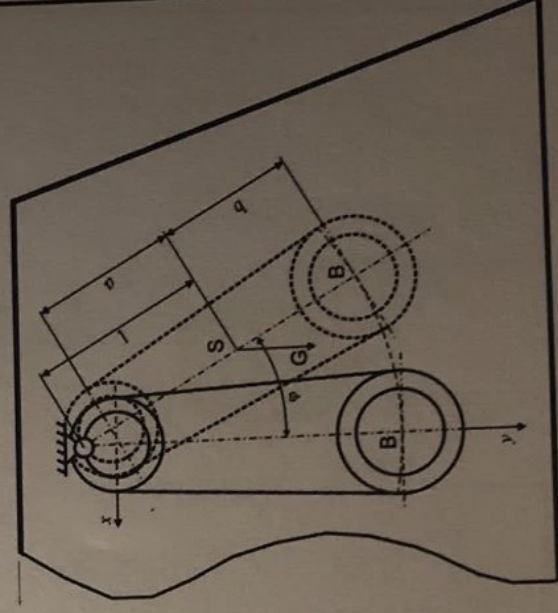
### 2. Метод на физичното махало.

#### 2.1. Схема на опитната постановка и основни теоретични зависимости

$$J_z \phi + mgl\phi = 0$$

$$\omega_n = \sqrt{\left( \frac{mgl}{J_z} \right)}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{J_z}{mgl}}$$

$$J_z = \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2 mgl \quad J_s = J_z - ml^2 = ml \left[ \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2 g - l \right]$$



### Експериментални данни

№	$T_{i(50)}$	$T_i = \frac{T_{i(50)}}{50}$	$T = \frac{\sum T_i}{5}$
1			
2			
3			
4			
5			

Маса на тялото  $m = 1,2 \text{ kg}$

Разстояние от масовия център до точката на колебание  $l = 140,1 \text{ mm}$

Масов инерционен момент на тялото  $J_s =$



$$J_0 \ddot{\varphi} = -m \cdot g \cdot l \cdot \sin \varphi, \quad J_0 \ddot{\varphi} + m \cdot g \cdot l \cdot \sin \varphi = 0. \quad \text{Като вземем предвид, че } \sin \varphi \approx \varphi, \text{ то } J_0 \ddot{\varphi} + m \cdot g \cdot l \cdot \varphi = 0$$

$$\ddot{\varphi} + \frac{m \cdot g \cdot l}{J_0} \cdot \varphi = 0$$

$$\Omega^2 = \frac{m \cdot g \cdot l}{J_0}$$

$$\varphi + \Omega^2 \cdot \varphi = 0, \text{ като}$$

$$T = \frac{2\pi}{\Omega} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{m \cdot g \cdot l}{J_0}}} \Rightarrow J_0 = \frac{T^2 \cdot m \cdot g \cdot l}{4 \cdot \pi^2}$$

$$J_s = J_0 - m \cdot l^2 = \frac{m \cdot g \cdot l \cdot T^2}{4 \cdot \pi^2} - m \cdot l^2$$

Спрямо масовия център  $S$ ,

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ;  $m = 1,2 \text{ kg}$ ;  $\Delta T = 1 \text{ s}$  за един цикъл;  $l = 140,1 \text{ mm}$ .

$$J_s = J_{SE} + \left( \frac{\partial J_s}{\partial m} \right)_E \cdot \left( \frac{\partial m}{\partial \Delta m} \right) + \left( \frac{\partial J_s}{\partial l} \right)_E \cdot \left( \frac{\partial l}{\partial \Delta l} \right) + \left( \frac{\partial J_s}{\partial T} \right)_E \cdot \left( \frac{\partial T}{\partial \Delta T} \right)$$

$$\frac{\partial J_s}{\partial m} = g \cdot l \cdot \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2 - l^2; \quad \frac{\partial J_s}{\partial l} = m \cdot g \cdot \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2 - 2 \cdot m \cdot l; \quad \frac{\partial J_s}{\partial T} = 2 \cdot m \cdot g \cdot l \cdot \frac{T}{2\pi}$$

## 2.2. Експериментални данни

$$J_{s1} = 0,00978$$

$$J_{s2} = 0,01023$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial m} = 0,00809$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial l} = -0,0795$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial T} = 0,03380$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial m} \cdot \Delta m = 8,09 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial l} \cdot \Delta l = 1,6 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial T} \cdot \Delta T = 6,7 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{\partial J_{s1}}{\partial T} \cdot \Delta T = 6,7 \cdot 10^{-4}$$