

Cwiczenie II/2

a) Sprawdzanie sprężyny indykatora.

Indykator: Nr.: ..2175.. F-my: ..Majhak..

średnica tłoczka indykatora d: ..20.27.. mm,

powierzchnia tłoczka F: ..3.226.. cm²

oznaczenie badanej sprężyny indykatora: 1kg 25mm 1kg

Sprężynę sprawdzamy odważnikami: ..1.5kg, 1kg, 1kg, 1kg..

Obciążenie K kG	p = $\frac{K}{F}$	Przesunięcie rysika			$\frac{h_{sr}}{p}$ mm/at	$\frac{\Delta h_{sr}}{\Delta p}$ mm/at
		h - mm przy obciążeniu rosnącym malej.	średnie $\frac{h_{sr}}{mm}$			
0	0	0	0	0	0	
1.5	0.465	11	11.5	11.25	24.2	
2.5	0.776	18	19.5	18.75	24.1	
3.5	1.082	25.5	27.5	26.5	23.9	
5.5	1.705	40	40	40	23.4	

Średnią podziałkę sprężyny f_{sr} (mm/at) obliczamy przy pomocy równań:

$$a) f_{sr} = \frac{\sum (\frac{h_{sr}}{p})}{n} = \frac{24.2 + 24.2 + 23.9 + 23.4}{4} = 23.52 \text{ mm/at}$$

$$b) f_{sr} = \frac{\sum h_{sr}}{\sum p} = \frac{11.25 + 18.75 + 26 + 40}{0.465 + 0.776 + 1.082 + 1.705} = 23.41''$$

$$c) f_{sr} = \frac{\sum \frac{\Delta h_{sr}}{\Delta p}}{n} = \frac{24.2 + 24.1 + 23.7 + 21.7}{4} = 23.4''$$

$$d) f_{sr} = \frac{h_{max}}{p_{max}} = \frac{40}{1.705} = 23.4''$$

Przedstawić wykreślnie:

$$h_{sr} = f(p), \quad f = \frac{\Delta h_{sr}}{\Delta p} = f'(p)$$

Jak zmieni się podziałka badanej sprężyny, jeśli w indykatorze użyty będzie tłoczek o powierzchni $F = 1/5 F$?

b) Obliczenie mocy indykowanej.

Obliczyć moc indykowaną maszyny tłokowej na podstawie wykresu indykatorowego.

Dane maszyny badanej:

	Strona korby	Strona dna	
średnica tłoka maszyny	F = 200	200	mm
średnica trzona tłokowego	d = 50	40	mm
czynna powierzchnia tłoka	F = 294,52	301,59	cm ²
skok tłoka	s = 0,8	0,6	m
ilość obrotów	n = 180	180	P/min
ilość cylindrów	i = 1		

Dane indykatora:

tłoczek: d = 20,27 mm
 sprężyna f_{sr}: 4 mm/at

Wykres indykatorowy:

Powierzchnia wykresu indykatorowego F = 20,9 cm²
 długość wykresu l = 8,3 mm
 średnia wysokość wykresu h_{sr} = 2,52 mm
 średnie ciśnienie indykowane p_i = 6,3 kGcm²

Średnią wysokość wykresu można wyznaczyć również wzorem SIMPSONa:

$$h_{sr} = \frac{1}{n} \left(\frac{h_0 + h_n}{2} + h_1 + h_2 + \dots + h_{n-1} \right) = 2,435 \text{ mm}$$

Moc indykowana.

$$N_{i_k} = \frac{n \cdot s}{60(2) \cdot 75} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} F_i p_{ii} \quad \text{KM dla strony korby}$$

$$N_{i_d} = \frac{n \cdot s}{60(2) \cdot 75} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} F_i p_{ii} \quad \text{KM dla strony dna}$$

Całkowita moc indykowana:

$$N_i = N_{i_k} + N_{i_d}$$

$$N_{i_k} = \frac{180 \cdot 0,6}{60 \cdot 75} \cdot 294,5 \cdot 6,3 = 44,6 \text{ KM}$$

$$N_{i_d} = \frac{180 \cdot 0,6}{60 \cdot 75} \cdot 301,5 \cdot 6,3 = 45,5 \text{ KM}$$

$$N_i = N_{i_k} + N_{i_d} = 44,6 + 45,5 = 90,1 \text{ KM}$$

hr
ahr
= p

10

30

50

10

0.2

0.4

0.6

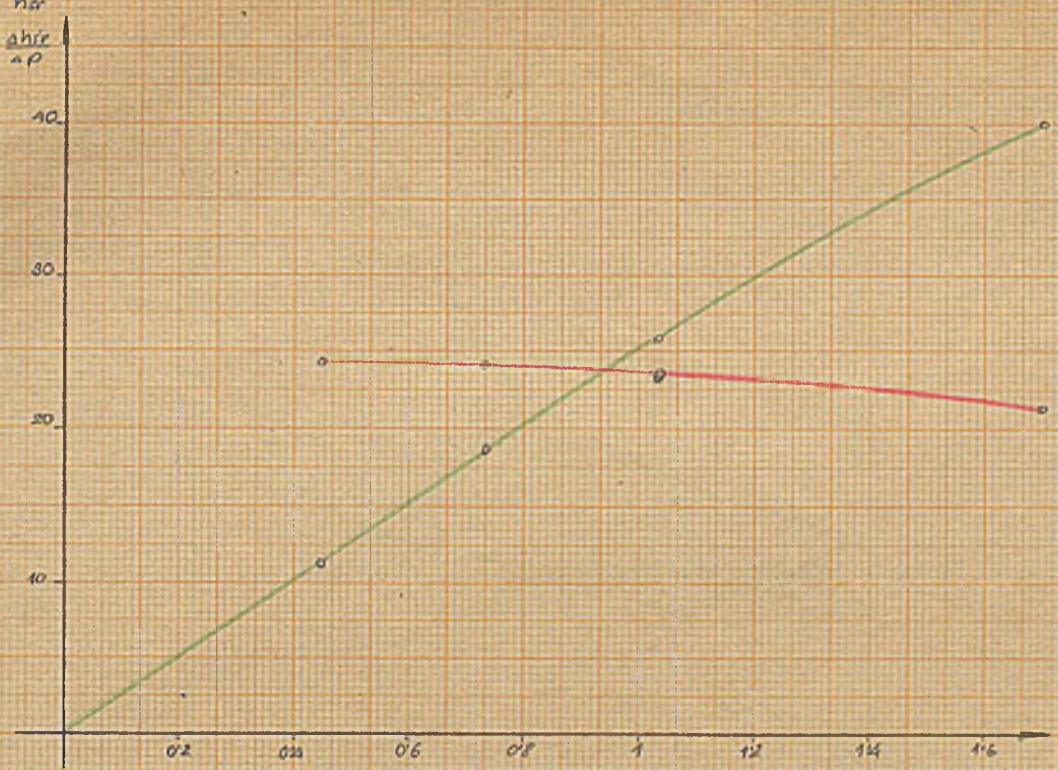
0.8

1

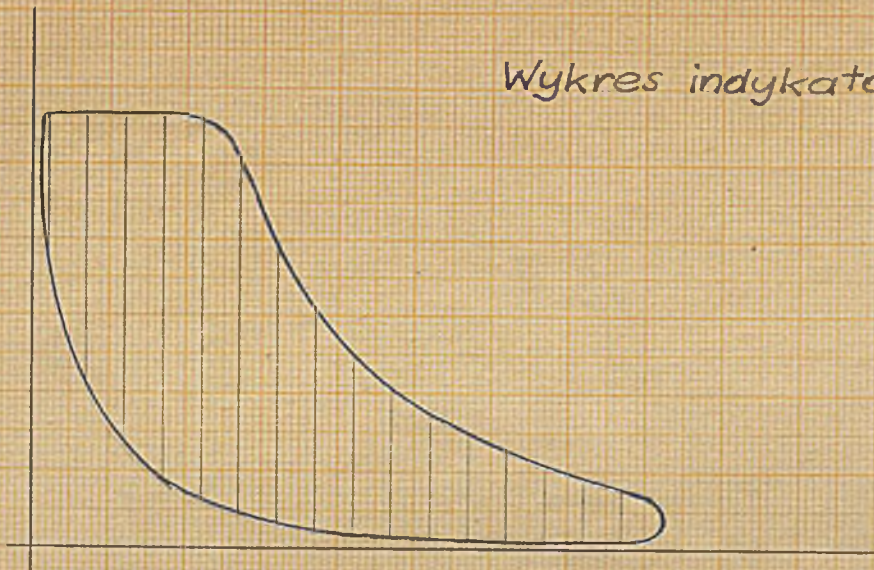
1.2

1.4

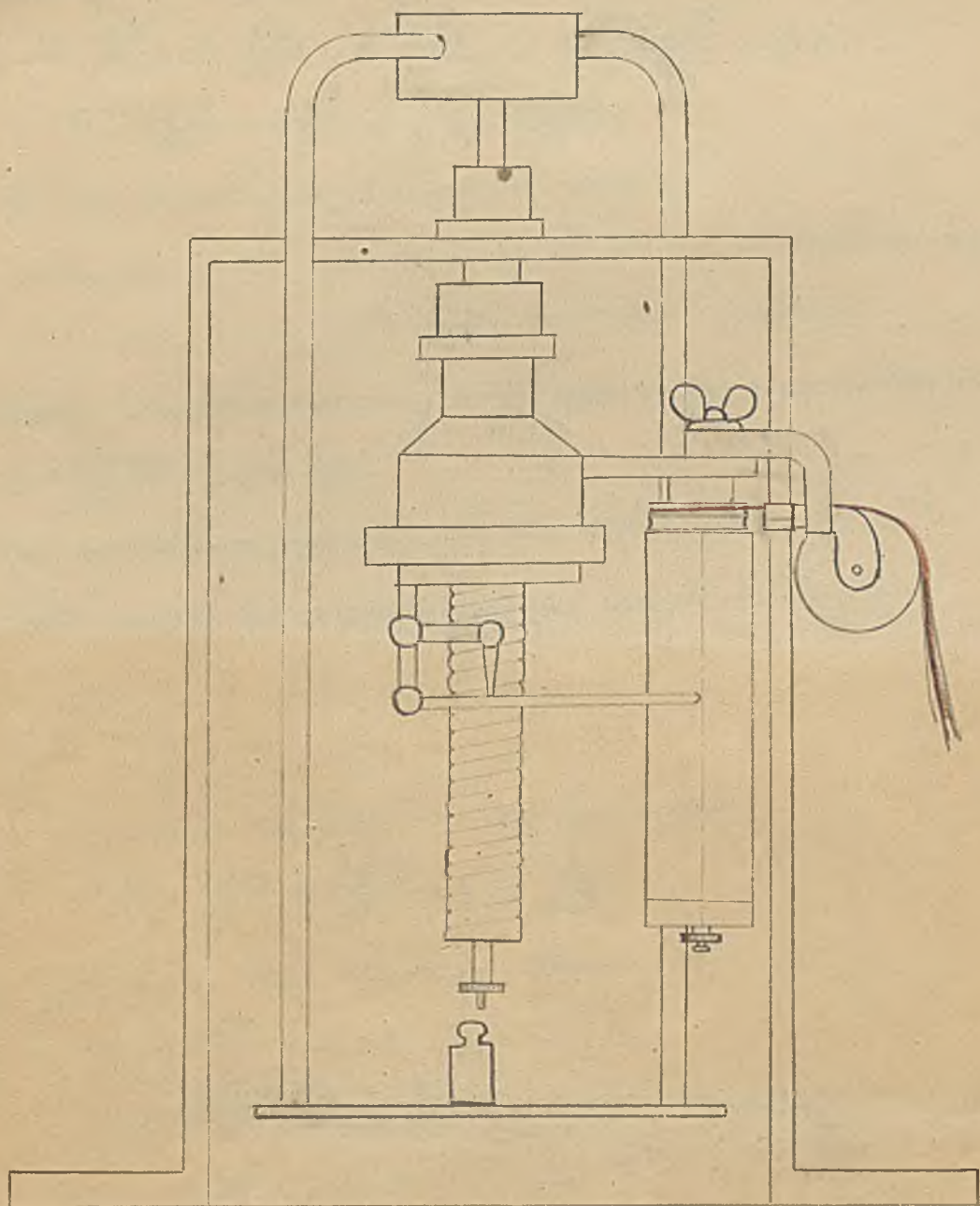
1.6



Wykres indykatorowy



K. Nabzdyk



ad a. Jak zmieni się podziatka badanej sprężyny

jeżeli w indykatorze użyty będzie tłoczek o powierzchni

$$F' = \frac{1}{5} F ?$$

$$f_{sr} = \frac{\sum \frac{h_{sr}}{p}}{n} = \frac{\sum \frac{h_{sr}}{k/F}}{n}$$

$$f'_{sr} = \frac{\sum \frac{h'_{sr}}{p'}}{n} = \frac{\sum \frac{h'_{sr}}{k'/F'}}{n} = \frac{\sum \frac{h'_{sr}}{5k/F}}{n} = \frac{1}{5} \frac{\sum \frac{h_{sr}}{k/F}}{n} = \frac{1}{5} f_{sr}$$

$$f'_{sr} = \frac{1}{5} f_{sr} = \frac{23.4}{5} = 4.68 \frac{\text{mm}}{\text{obr}}$$

ad b. Obliczanie mocy indykowanej.

1. Obliczanie pola wykresu za pomocą planimetru.

$$F = c \cdot m \quad |c| = \frac{cm^2}{obr} = c \cdot \text{obr} \quad |m| = obr$$

Stałą c wyznaczamy kresiąc koto o promieniu $r = 4 \text{ cm}$

$$c = \frac{52.24}{62} = 0.84 \frac{cm^2}{obr}$$

Powierzchnia wykresu: $F = 0.84 \cdot 268 = 20.9 \text{ cm}^2$

2. Obliczanie h_{sr} z pola wykresu indykatorowego.

$$h_{sr} = \frac{F}{l} = \frac{20.9}{8.3} = 2.52 \text{ cm}$$

Średnie ciśnienie indykowane

$$P_{sr} = \frac{h_{sr}}{f} = \frac{25.2}{4} = 6.3 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

3. Obliczanie h_{sr} wzorem Simpson'a.

$$h_{sr} = \frac{1}{n} \left(\frac{h_1 + h_n}{2} + h_2 + h_3 + \dots \right)$$

$$= \frac{1}{17} \left(\frac{29 + 48}{2} + 34.7 + 43 + 46.7 + 49.5 + 47.7 + 33.8 + 29.9 + 25 + 20.6 + \right. \\ \left. + 18 + 15 + 12.5 + 10.2 + 8.8 + 7 \right)$$

$$h_{sr} = 24.35 \text{ mm}$$