

23

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ : \\ - \\ 3 \\ 4 \\ : \\ : \\ : \\ 108 \end{array}$$

16

12

2022

-1.	

--	--

-

-

-

1		5	0	0	0	0	5
2		5	0	0	0	0	5
3		7	2	0	0	0	5

4		5	0	0	0	0	5
5		5	0	0	0	0	5
6		7	2	0	0	0	5
7		5	0	0	0	0	5
8	-	9	2	0	0	2	5
9	-	7	0	0	0	2	5
10		5	0	0	0	0	5
11		7	0	0	0	2	5

12		5	0	0	0	0	5
13		5	0	0	0	0	5
14		9	2	0	0	2	5
15		5	0	0	0	0	5
16		5	0	0	0	0	5
17		5	0	0	0	0	5
18	-	6	0	0	0	0	3
19		4					4
		108	8	0	0	8	92

1.

2.

3.

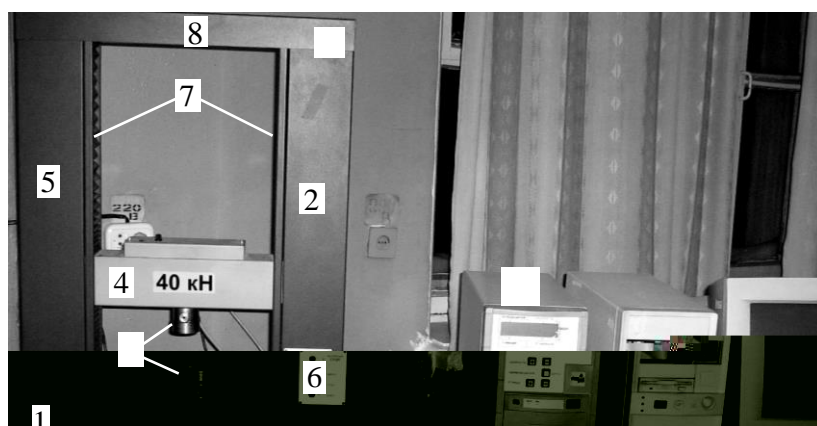
4.

-

дг ибйdb б к дж д днлкзи б к к к км к йды зы б йдибнж
днлч йда бмд зк й м н ьв бйdb днлч йdb н зийк к км г й м н ьв бйdb
к м гм фбйды н лкз ибйdb д м ч м н ьв бйды клмб бзбйdb лк д м б
м н ьв бйды б йдибнж м ж бмдн джн зд

б йдибнж д днлч йды д

-



лм збйды

зкжс

-

-

F

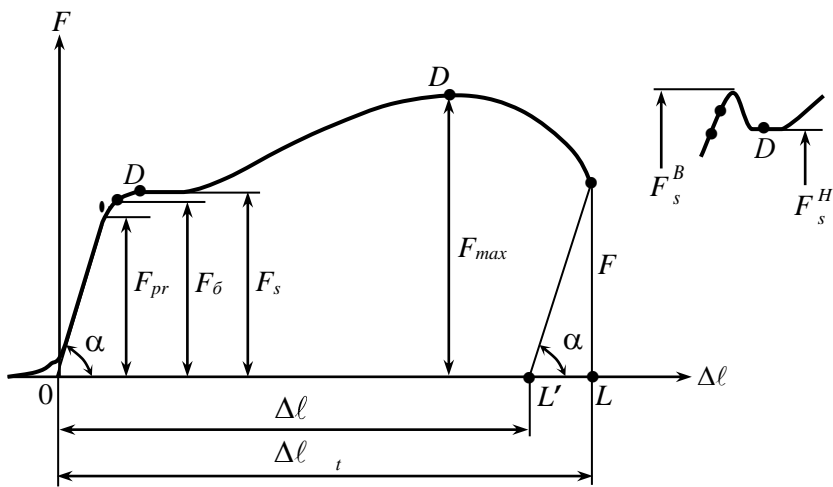
F

F F

F

F

F



ЛМЫ КЛМКЛКМ ДКЙ ЗИЙ Г ДНД КН Ш

$$\sigma_{pr} = \frac{F_{pr}}{A_0} \quad \Delta l,$$

НЗК ЙЧ Д

ЛМБ БЗК ЛМКЛКМ ДКЙ ЗИЙКН Д σ_{pr} :

$$\sigma_{pr} = \frac{F_{pr}}{A_0} \quad (1.1)$$

ЛМБ БЗК ЛМ КН Д σ_{δ}

$$\sigma_{\delta} = \frac{F_{\delta}}{A_0} \quad (1.2)$$

F_{δ}

$$\sigma_{pr} = \sigma_{\delta} \cdot F_{pr}$$

F_{δ}

F_s

$$F = F_s = const$$

D

ЛМБ БЗК БЖИБН Д:

$$\sigma_s = \frac{F_s}{A_0} \quad (1.3)$$

$l_0 \quad l_1$

ψ

$$\psi = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100\% \quad (1.7)$$

Δl

$l_1 \quad l_0$

L'

LL'

K

KL'

Δl

$M \quad K \quad ($

бэийь ыт

$$= \frac{V_0}{V_0}, \quad (1.8)$$

V_0

$$= \int_0^{\Delta l_{max}} B(\Delta l) \cdot (\Delta l) = \eta \cdot B_{max} \cdot \Delta l_{max}, \quad (1.9)$$

η

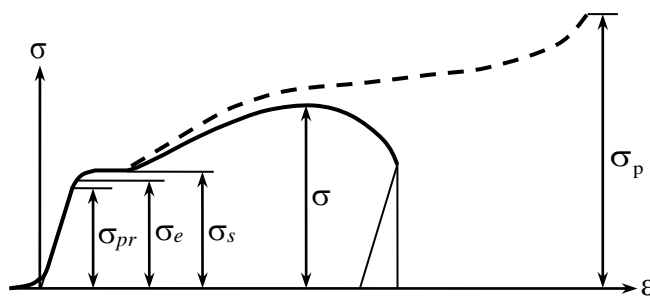
η

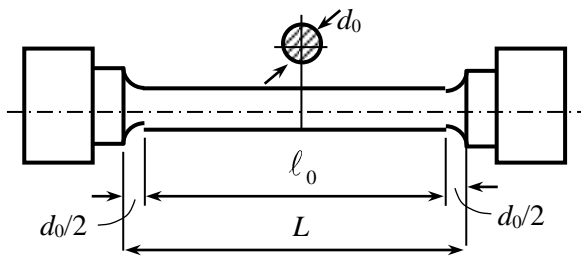
Δl_{max}

$$\sigma = \frac{F}{A_0}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

НЗК йка





d_0

d_0

d_0

$$L = l_0 + d_0.$$

1.
 d_0

$$l_0 = L - d_0$$

L .

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

1.

L_1

d_1

2.

1

3.

F_{pr}

F_s

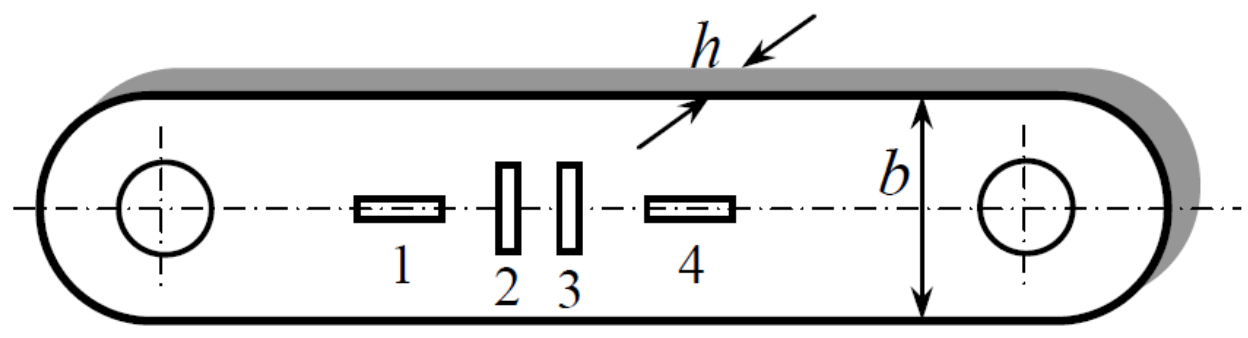
F_{max}
 4.
 5. δ
 Ψ Δl $L_1 \quad L,$
 Δl
 $l_1 = l_0 + \Delta l_{кн} .$
 6.
 (1.9).
 7. $F \quad \Delta l$
 $\sigma \quad \varepsilon .$

- 1.
2. 40?
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.

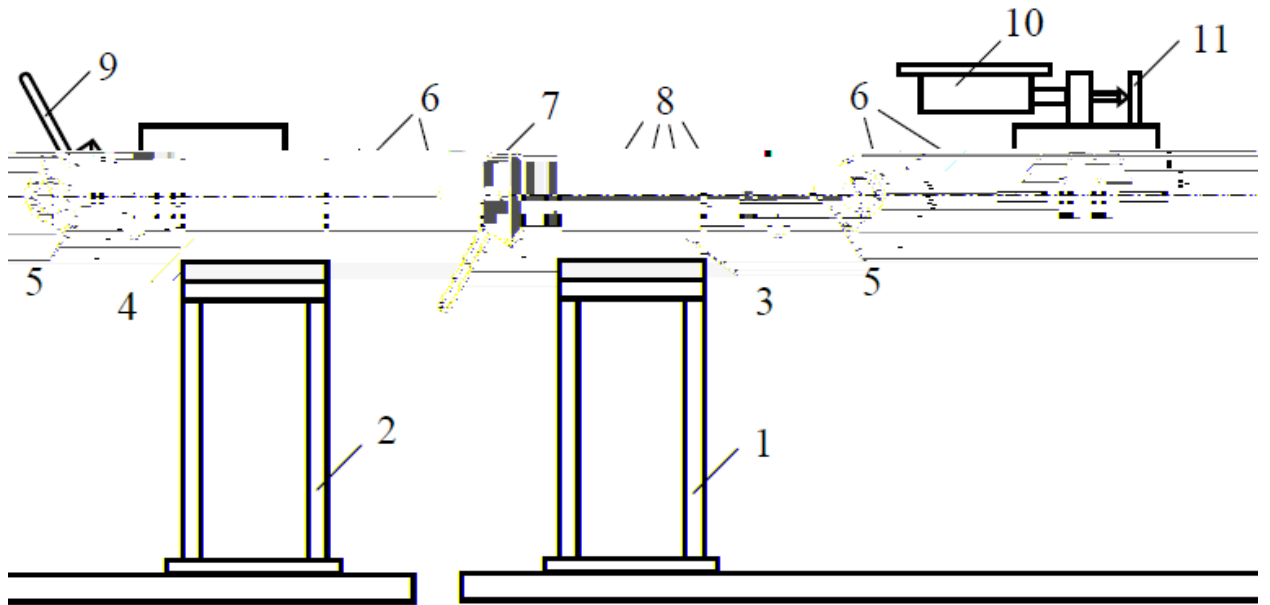
клч й ы лмк бмж г жй ж лмд м н ы в бй дд клмб бзбй дб к зы
 лм кн д (ж д дбй ннкй д к зын д Г.

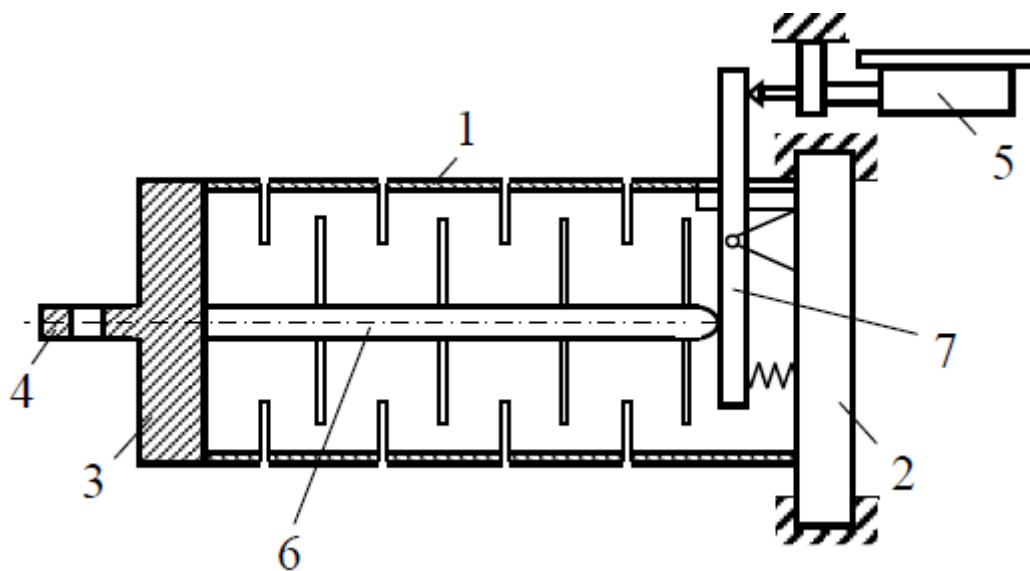
h

b



нлч бзий ы н йк ж
-2.
г бмд бзийч блмд кмч





F n, F n,

F,	500	1000	1500	2000	2500	3000
n,	83	165	248	331	413	496

Дк бмв йдб м к ч

2

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon},$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{F}{A} \quad F$$

ε'

$$\varepsilon' = -\nu\varepsilon,$$

$$\nu = \frac{|\varepsilon'|}{\varepsilon} -$$

$$0 \leq \nu \leq 0,5.$$

G

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

	10 ⁵	
	2,0 2,1	0,24 0,30
	0,72	0,33
	0,40 0,47	0,34
	1,0 1,3	0,31 0,34
	1,15 1,6	0,23 0,27
	0,1 - 0,12	-
	0,15 0,23	0,16 0,18
	0,00008	~ 0,5
	-	~ 0

кмы кжс лмк б бйды м к ч

-01

F,	F,	-01							
		1	1	2	2	3	3	4	4
	-		-		-		-		-

F
i T_i

$$\sigma = \frac{\Delta F}{A}.$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta T_{1HM} + \Delta T_{4CP}}{2} k.$$

$$\varepsilon' = \frac{\Delta T_{2HM} + \Delta T_{3CP}}{2} k.$$

k -6

F T₁

-01.

- $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_y}$

- $\nu = \left| \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \right|$

- $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$

кӱ мкзыйч б клмкнч

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.

27.

28.

29.

30.

31.

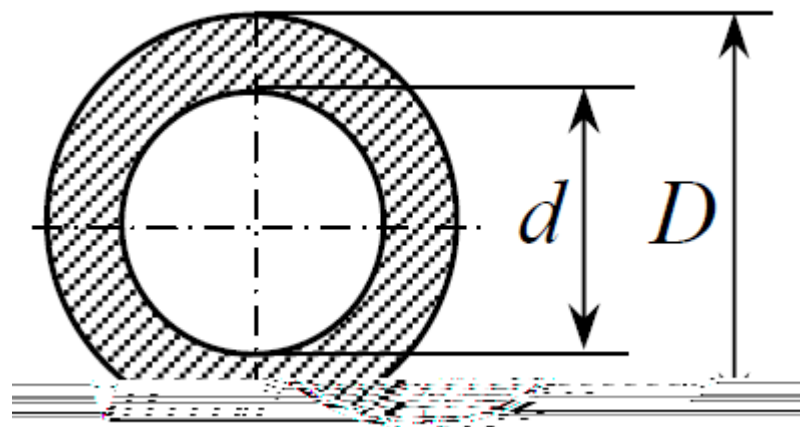
32.

33.

жлбмд бй зийкб клмб бзбйdb к зы н d к зы лм кн d
кмк клк

= 20,2

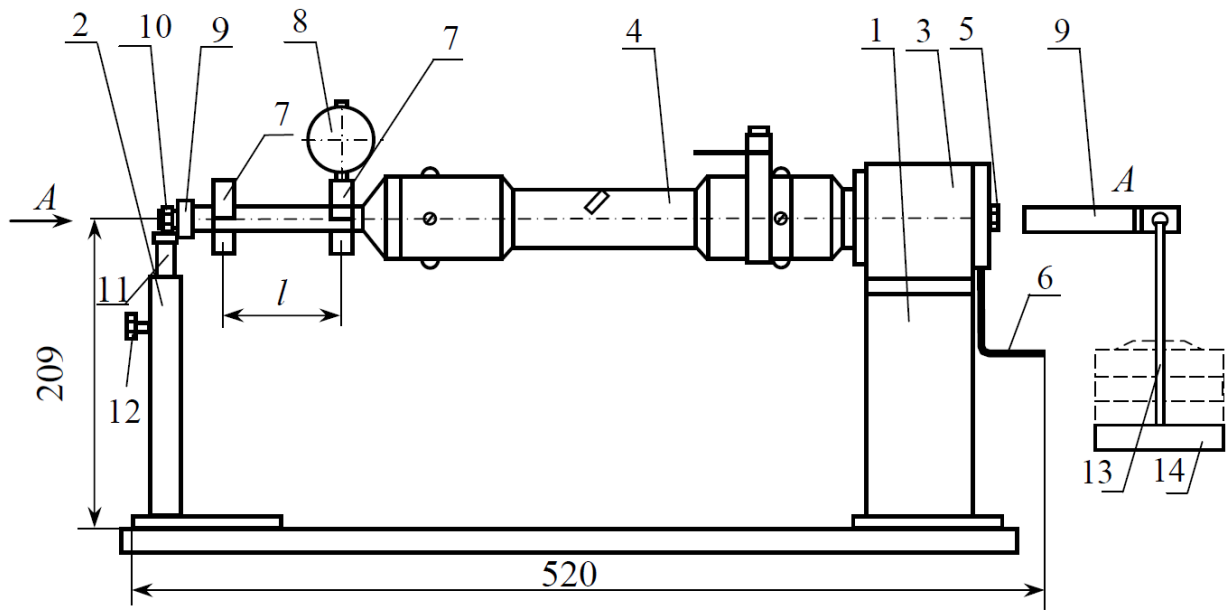
= 16



нлч бзий ы н йк ж
-2.

г бмд бзийч а лмд кмч

з ж н бй



Дк бмв йдб м к ч
 M_k

$$\varphi = \frac{M_k l}{GJ_p}$$

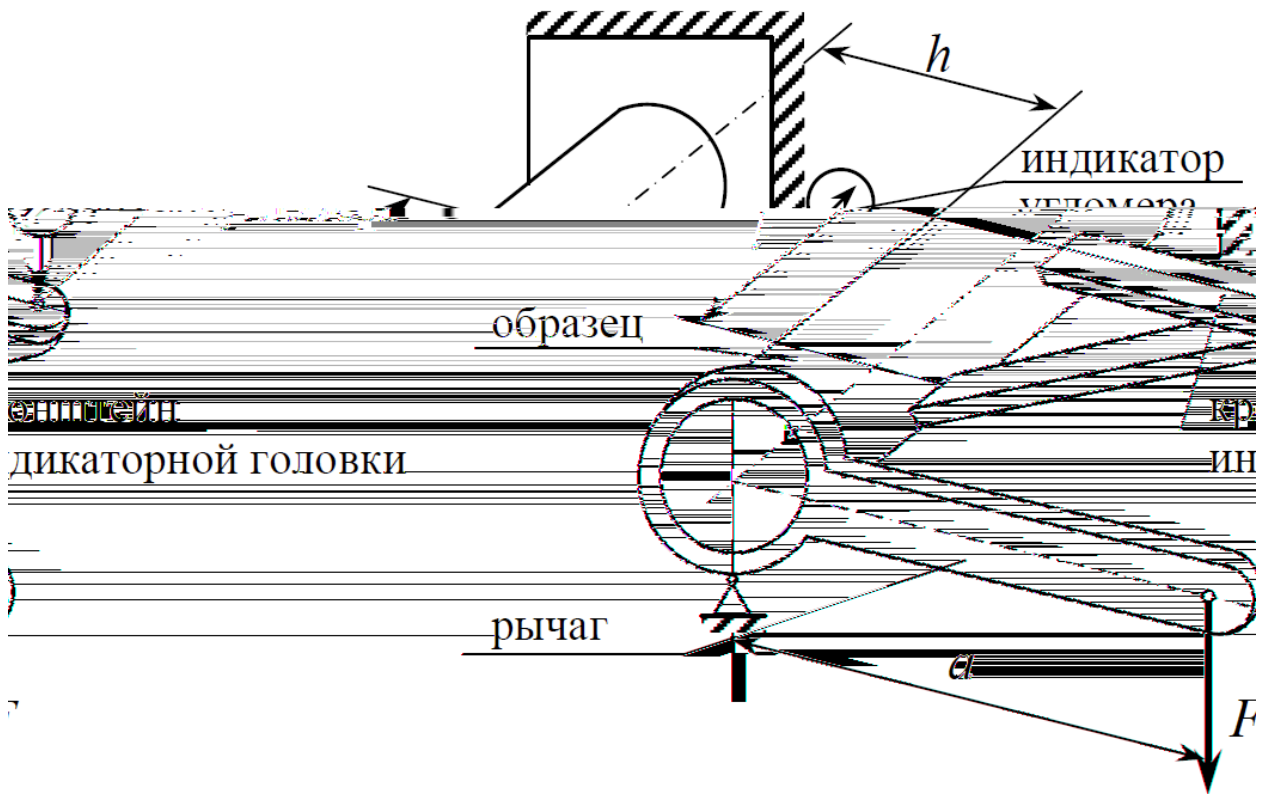
$$J_p = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32} \quad \text{Г}$$

$$G = \frac{M_k l}{\varphi J_p}$$

F a,

F

$$G_{\text{эксп}} = \frac{\Delta F a l}{\Delta \varphi J_p}$$



кмы кжжмк б бйдым к ч

i.

	F, Н		n _i ,	i,

F=10 Н

$$\Delta n_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^k \Delta n_i}{k}$$

k

$$\Delta \varphi_{cp} = \frac{\Delta n_{cp}}{h},$$

h

G

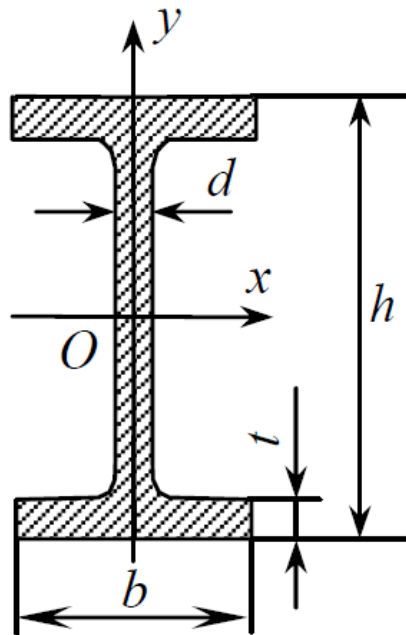
кй мкзййч б клмкнч

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

лмк бмж здыбайк к г эжй м нлмб бзбйды йкм зийч й лмыв бйда
 лклбмбйк нбйбйдд зэю лмд лзкнэж дг д б

$\frac{h}{5}$ h b t d



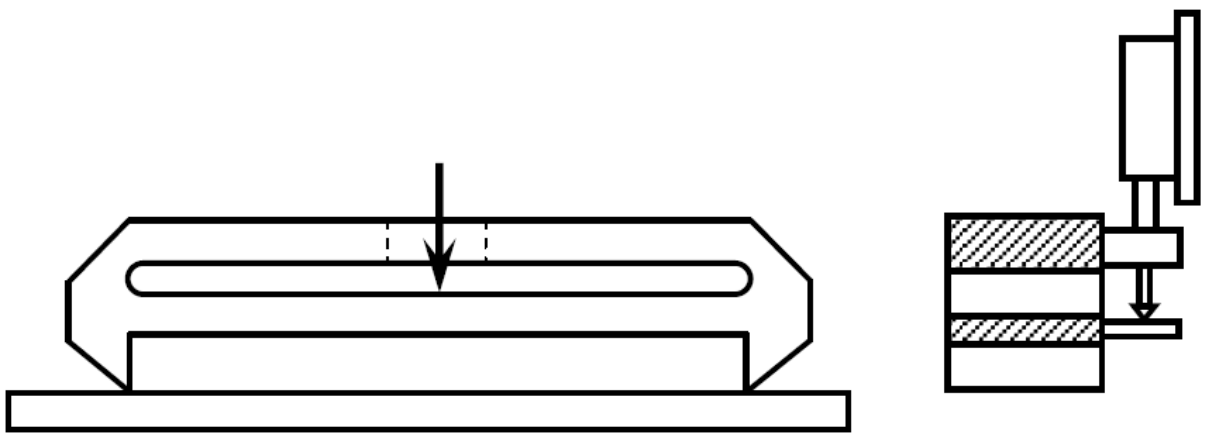
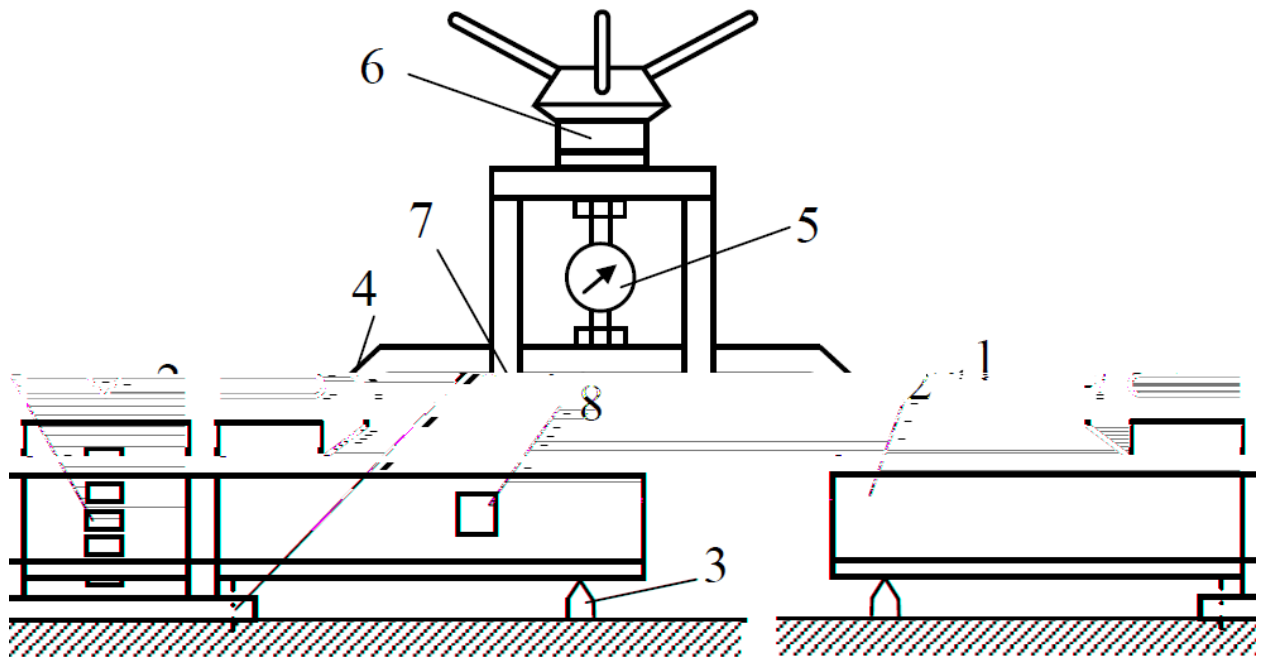
нлч бзйй ы н йк ж
 г бмд бзййч б лмд кмч

-2.

з ж н бй

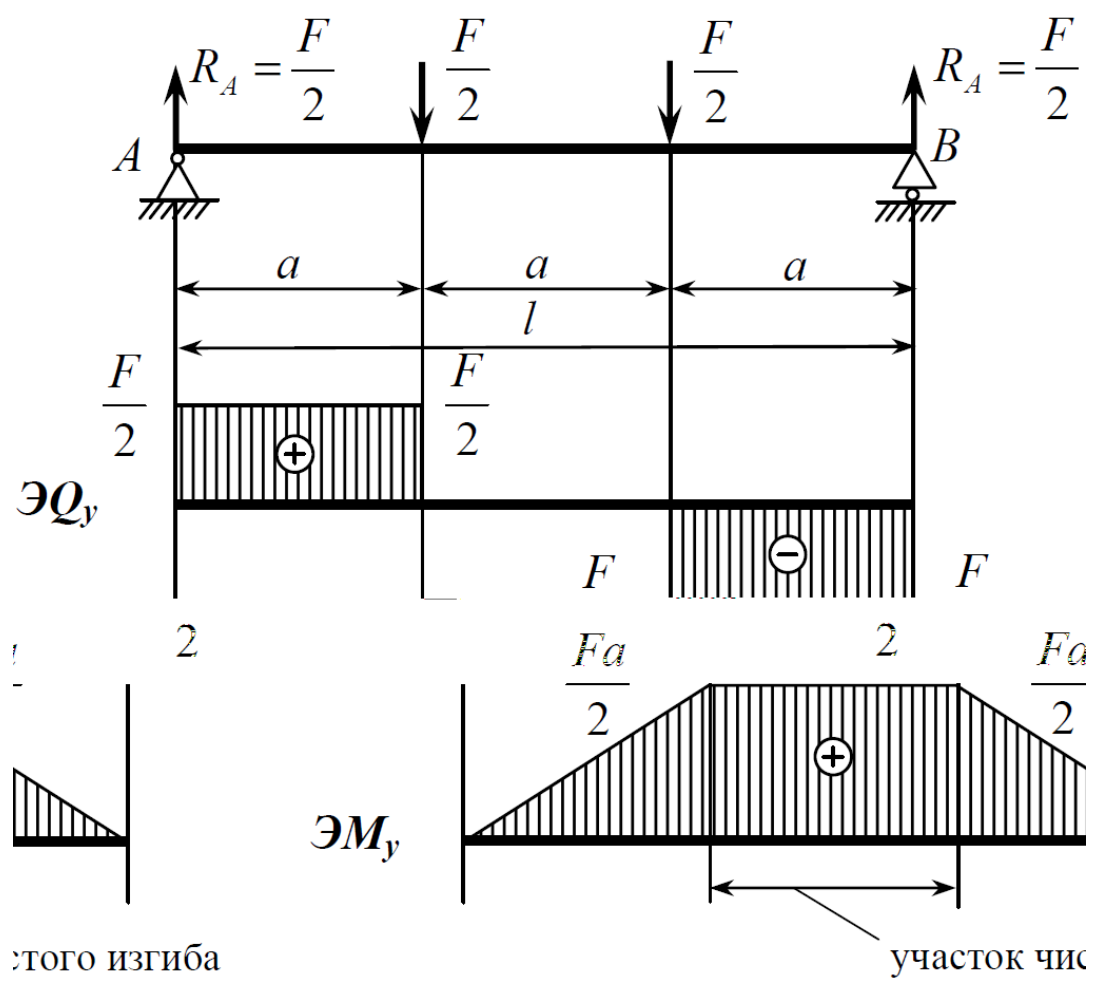
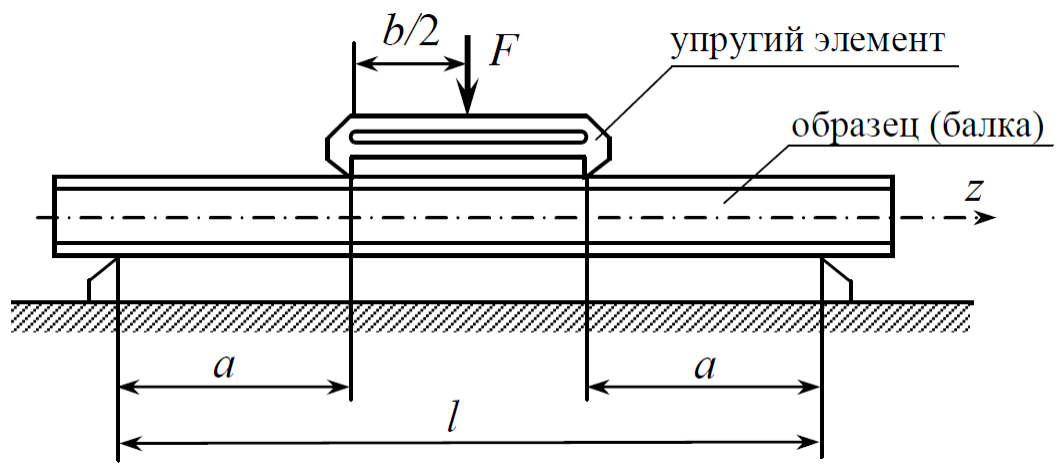
$$F=1,859n \quad F \quad n$$

-01.



Ф, Н	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
n	269	538	807	1076	1345	1614	1883

Дк бмв йдбм к ч.



у

x у

z

- i

k i=k i , (i=1, 2, 3)
-01.

$$\sigma_{zi}^{\text{эвл}} = \cdot \varepsilon_i.$$

$$\sigma_{zi}^{\text{бкм}} = \frac{(-M_x)}{J_x} y_i,$$

$$J_x = \frac{bh^3}{12} - \frac{(b-d)(h-2t)^3}{12}$$

	иср	i	$\sigma_{zi}^{\text{эвл}}$,	y _i ,	$\sigma_{zi}^{\text{бкм}}$,
1					
2					
3					
4					
5					

кй мкзйч б клмкч

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

•

•

G?

-

-

Q?

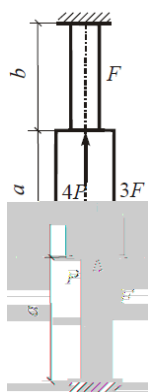
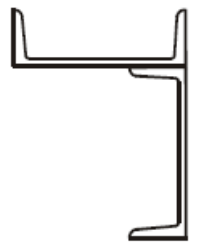
7.

2?

6.

$b=30$ F 2

p



1.

2.

y

3.

4.

1.

2-

2020.

ISBN 978-5-534-08113-8.

URL: <https://urait.ru/bcode/449819>.

2.

2-

ISBN 978-5-534-04576-5.

URL: <https://urait.ru/bcode/453441>.

3.

ISBN 978-5-534-09942-3.

URL: <https://urait.ru/bcode/453365>.

1.

3-

2.

3.

4.

5.

6.

-

504.

- 1. <http://www.soprotmat.ru/>
- 2. <http://mysopromat.ru/>
- 3. <http://sopromato.ru/>
- 4. <http://www.isopromat.ru/sopromat>

8.

- 1.
- 2.

1.

2.

Columbus 2007.

9

1.

2007.

Columbus

2.

Tester.