

平成15年度3級 解答例. (平成18年度3級問題集より抜粋)

1. 機構学、機械要素設計

1-1.

ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
h	S	Q	$\alpha + \rho$	$\alpha + \rho$	>	大きい	$\alpha + \rho'$

ケ	コ	サ	シ	ス	セ	ソ
2.48°	0.1155	6.59	0.1596	0.2	$32 \times 10^3$	200

1-2.

$$(1) \quad v = \frac{\pi dn}{60 \times 10^3} = \frac{\pi \times 60 \times 500}{60 \times 10^3} = 1.57 \text{ [m/s]}$$

$$(2) \quad pv = 3 \text{ MPa} \cdot \text{m/s} = 3 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s} \text{ より}$$

$$p = \frac{3}{v} = \frac{3}{1.57} = 1.91 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$W = dp\ell = 60 \times 1.91 \times 1.4 \times 60$$

$$\approx 9626 \text{ [N]}$$

1-3.

A	B	C	D	E	F	G	H
2	5	8	4	9	14	13	15

2. 材料力学

2-1.

縦のひずみを  $\varepsilon$ 、横のひずみを  $\varepsilon'$  とすると

$$\nu = -\frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \quad \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{P}{AE} = \frac{300 \times 10^3}{3.14 \times \frac{0.05^2}{4} \times 2.1 \times 10^5 \times 10^6} = 0.73 \times 10^{-3}$$

$$\varepsilon' = -\varepsilon \cdot \nu = -0.3 \times 0.73 \times 10^{-3} = -0.22 \times 10^{-3}$$

直径の減少量を  $\Delta d$  として

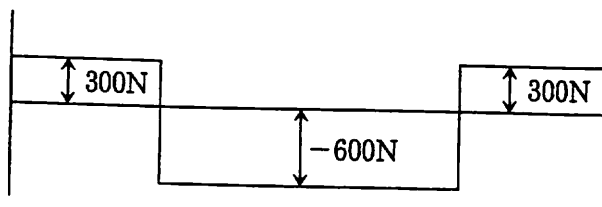
$$\varepsilon' = \frac{\Delta d}{d} \quad \Delta d = \varepsilon' \times d = -0.22 \times 10^{-3} \times 0.05$$

$$= -0.011 \times 10^{-3} \text{ [m]} = 0.011 \text{ mm}$$

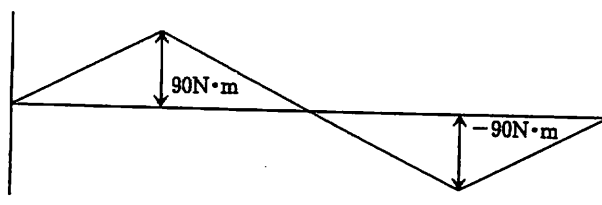
答 0.011mm

2-2.

(1) SFD



BMD



$$(2) \quad \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{90}{\frac{\pi \times 0.025^3}{32}} = 59 \times 10^6 \text{Pa} = 59 \text{MPa}$$

答 59MPa

2-3.

$$(1) \quad T = W \cdot \frac{D}{2} = \frac{78.5 \times 10^3 \times 0.26}{2} = 10.2 \times 10^3$$

答  $10.2 \times 10^3 \text{Nm}$

(2) 極断面係数を  $Z_p$  として

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{T}{Z_p} = \frac{T}{\frac{\pi (d_2^4 - d_1^4)}{16d_2}} = \frac{16d_2 T}{\pi (d_2^4 - d_1^4)} = \frac{16 \times 0.26 \times 10.2 \times 10^3}{3.14 (0.26^4 - 0.24^4)} \\ &= 10.7 \times 10^6 \text{Pa} = 10.7 \text{MPa} \end{aligned}$$

答 10.7MPa

(3) 円筒の角速度を  $\omega$  とすると、動力Pは

$$P = T\omega = \frac{T \cdot 2\pi n}{60} = \frac{10.2 \times 10^3 \times 2 \times 3.14 \times 60}{60} \approx 64 \times 10^3 [\text{W}]$$

答 64kW

### 3. 機械力学

3-1.

(1) 部材ABに生ずる力

$$80 \times 9.8 \times \frac{1}{\cos 60^\circ} = 1568 \text{ N} \quad \text{引張り力}$$

(2) C点に生ずる反力

$$R = 80 \times 9.8 \times \tan 60^\circ = 1358 \text{ N}$$

3-2.

(1) 慣性モーメント

$$J = m \times l^2$$

(2)  $\theta$ の振幅は小さいとして、運動方程式

$$ml^2 \frac{d^2 \theta}{dt^2} + ka^2 \theta = 0$$

(3) はりの固有振動数

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a^2}{l^2} \times \frac{k}{m}} = \frac{a}{2\pi l} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{回/s}$$

### 4. 流体工学

4-1.

1)

A	B	C
$\frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\rho g}$	$\frac{\pi d^2}{4} v_2$	$(1 - \frac{d^4}{D^4})$

2)  $Q = \frac{\pi d^2}{4} v_2$

$$\therefore Q = \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2gH}{(1 - \frac{d^4}{D^4})}} = 87.4 \times 10^{-4}$$

# 5. 熱工学

5-1.

A	B	C	D
第一法則	$Q_1$	$Q_2$	$T_2$

E	F	G	H
$T_2$	$W$ あるいは $(Q_1 - Q_2)$	$Q_2$	$T_2$

I

$$\eta_c = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{303}{623} = 0.51$$

J

$$W = \eta_c \cdot Q_1 = 0.51 \times 25 = 12.8 \text{ kW}$$

# 6. 制御工学

6-1.

A	B	C	D	E	F
2	6	5	3	1	4

# 7. 工業材料

7-1.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
第I群	I	A	E	G	C	B	J	D	H	F
第II群	2	4	5	7	9	1	3	10	8	6

7-2.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
第I群	E	D	A	C	B
第II群	3	5	2	1	4

# 8. 工作法

8-1.

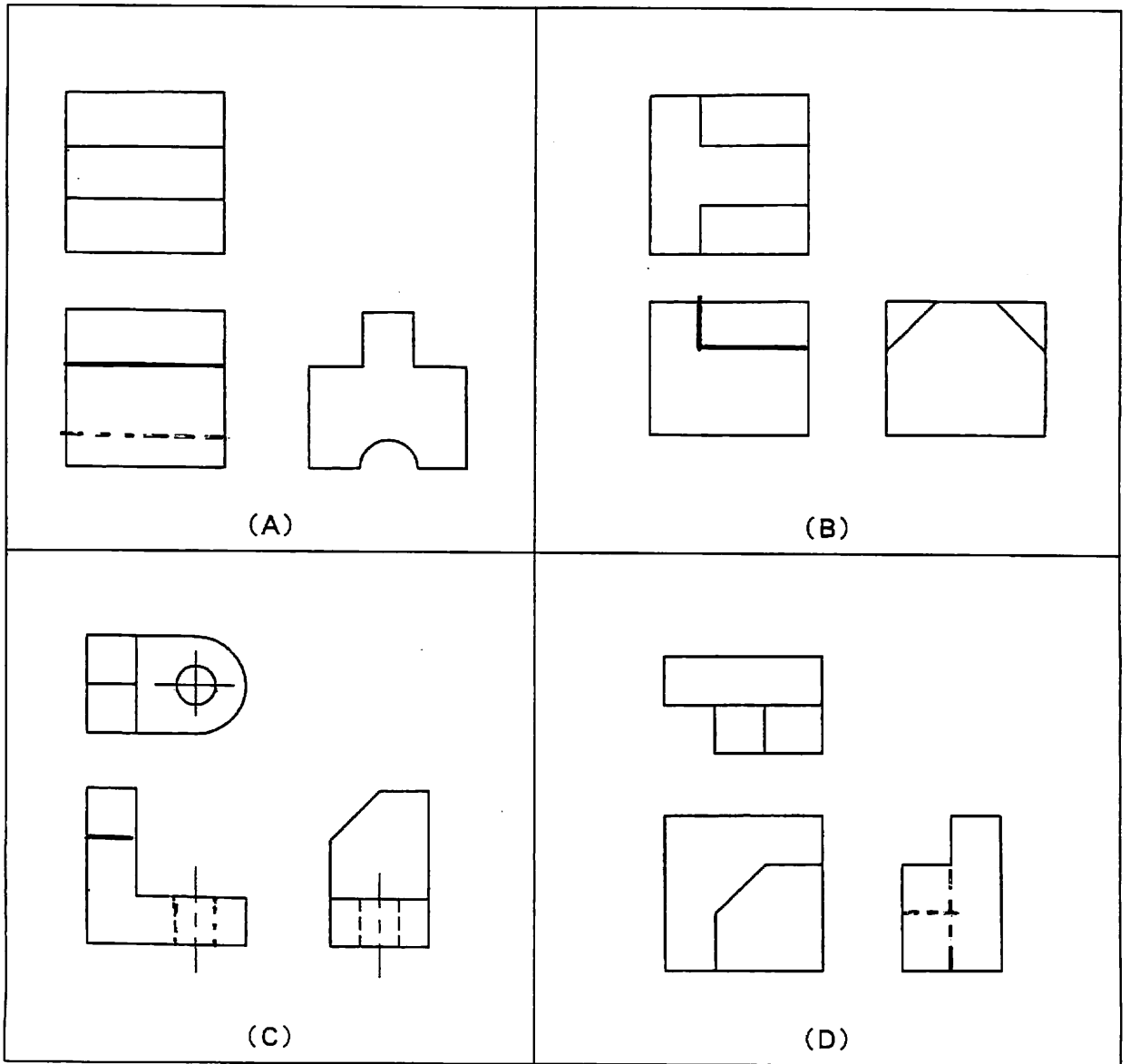
第I群	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
第II群	20	9	13	11	5	7	10	19	17	3	8	2	1	12	4

8-2.

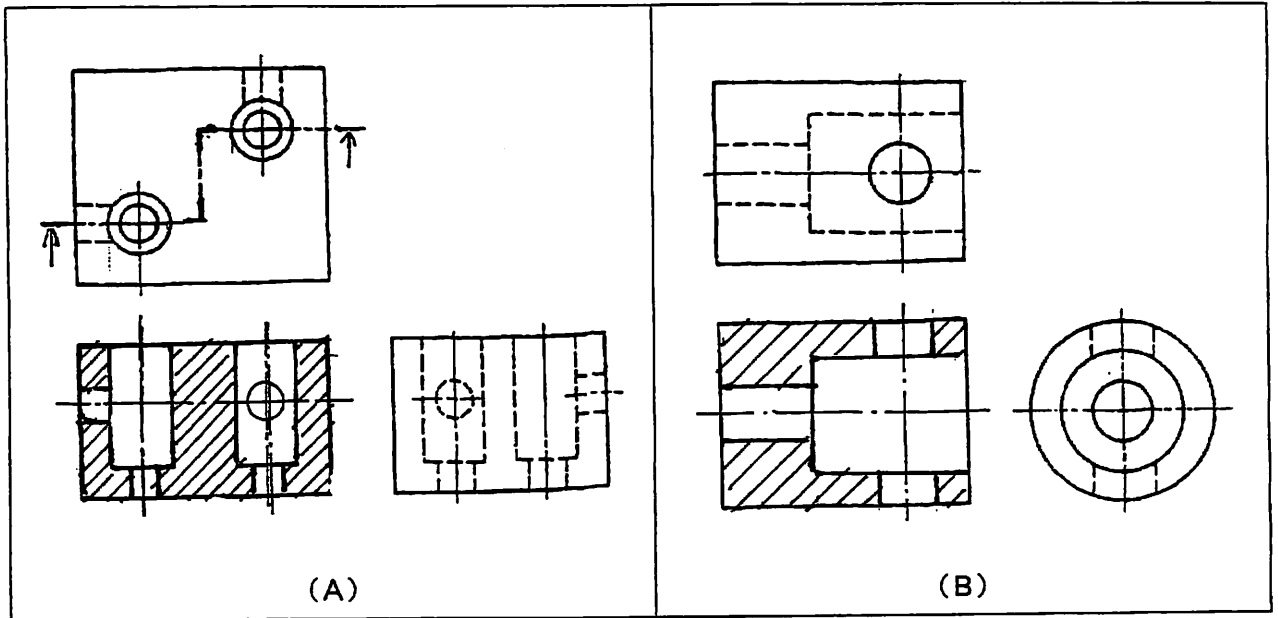
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	A	A	B	A	B	B	A	A

# 9. 機械製圖

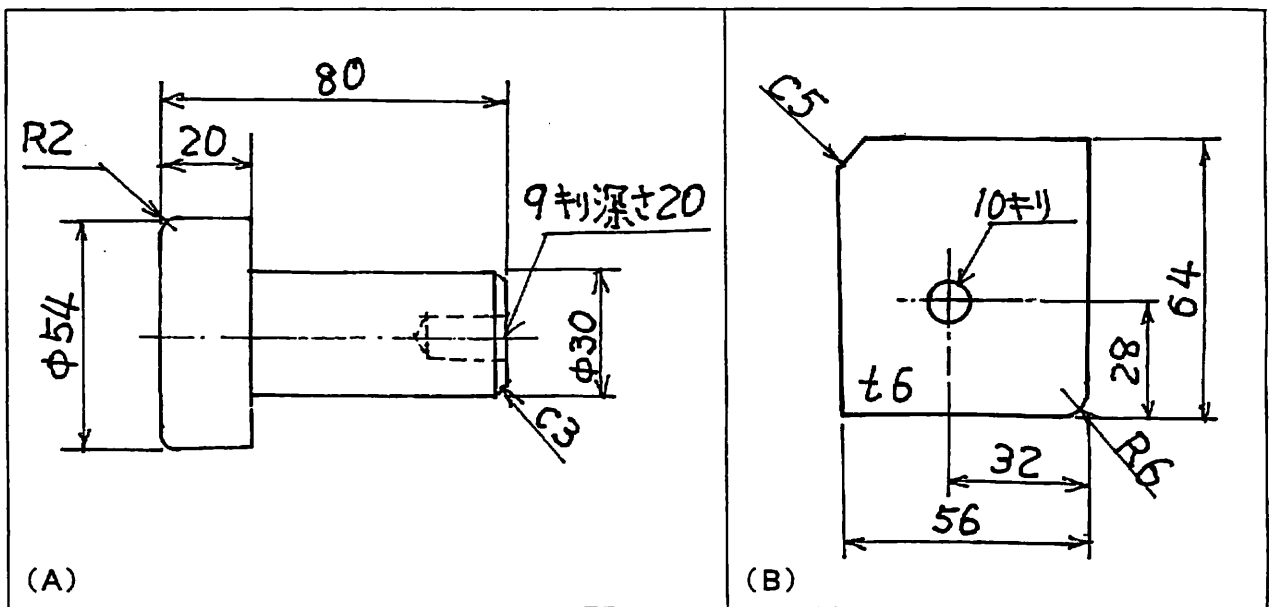
9-1.



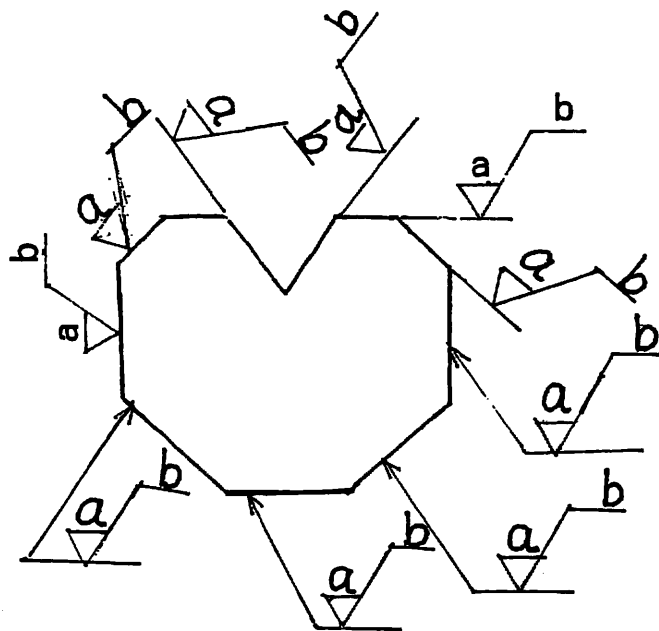
9-2.



9-3.



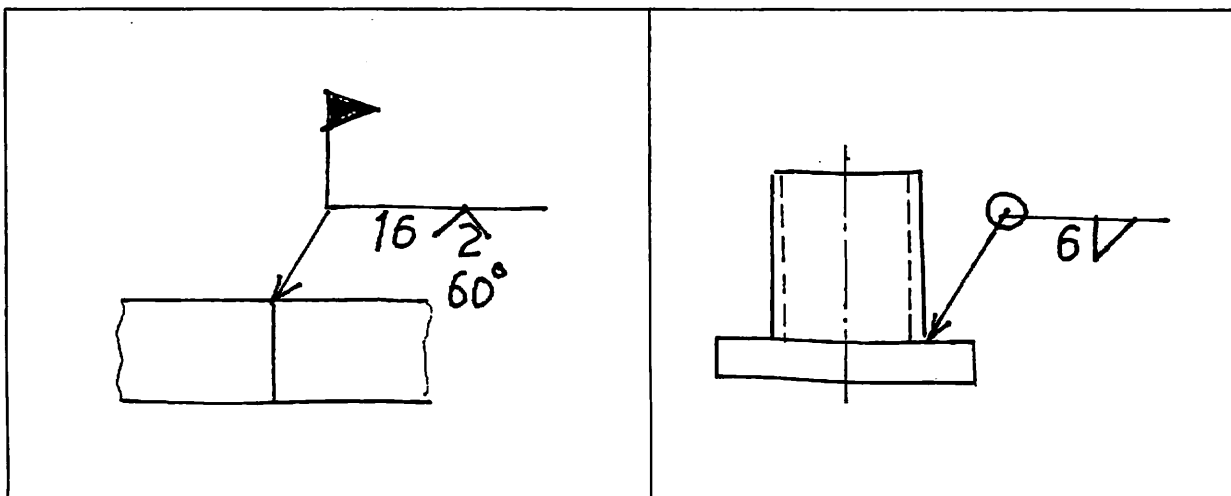
9-4.



9-5

5.1

5.2



以上.