

## 検査V 工業 [選択問題・領域B]

[選択問題・領域B] 解答上の注意

- 1 受験番号を解答用紙の「番号」欄に記入すること。
- 2 領域Bの1～9の問題から2つを選択し、解答すること。
- 3 選択した問題の番号を、解答用紙の「問題番号」欄に記入すること。
- 4 計算が必要な場合は余白を利用し、解答用紙の所定の欄には解答のみを記入すること。

1 次の各問いに答えなさい。

- (1) 図1のような  $0.5 \text{ N/mm}$  の等分布荷重を受けるはりがある。このとき断面Xでのせん断力は何  $\text{N}$  か、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、はりの自重は考えないものとし、せん断力の符号は、図2の向きとする。

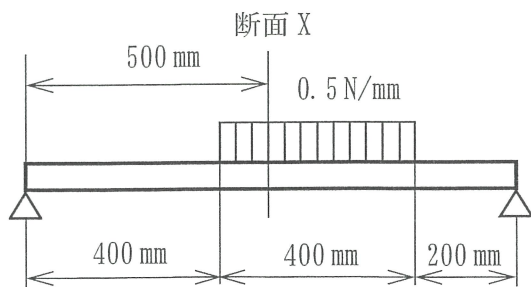


図1

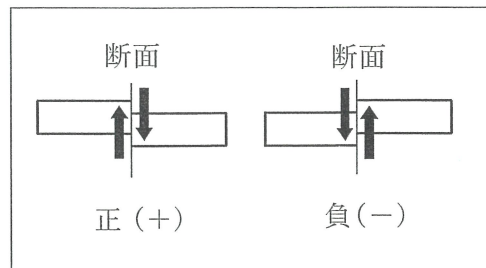


図2

【解答群】

ア -70      イ -20      ウ 0      エ +30      オ +80

- (2) 図1のような幅  $b=50 \text{ [mm]}$ 、厚さ  $t=10 \text{ [mm]}$  の断面が一樣な平鋼の軸線上に、直径  $d=10 \text{ [mm]}$  の穴があいている。この平鋼の軸線方向に引張荷重  $W=40 \text{ [kN]}$  が加わると集中応力は何  $\text{MPa}$  となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、応力集中係数は、図2から求めるものとする。

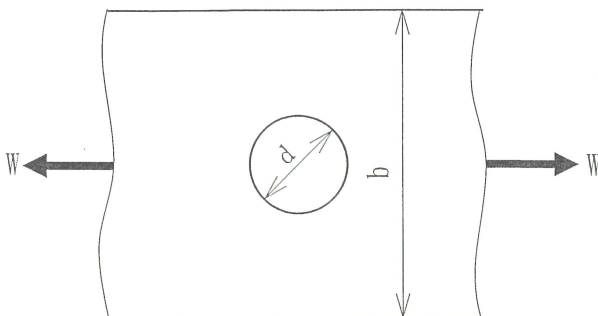


図1

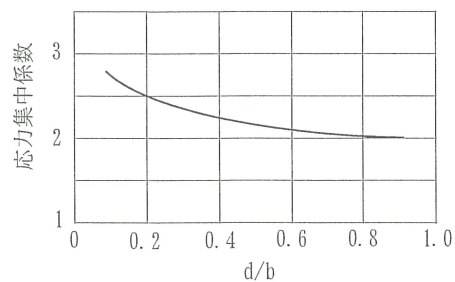


図2

【解答群】

ア 50      イ 100      ウ 150      エ 200      オ 250

検査Ⅴ 工業 [選択問題・領域B]

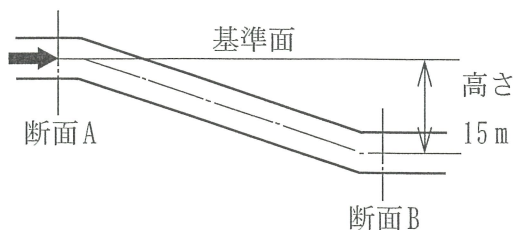
2 次の各問いに答えなさい。

- (1) 軟鋼丸棒に 70 kN の引張荷重を加える。この丸棒を安全に使用するために、引張荷重に対する基準強さ（引張強さ）を 300 MPa、安全率を 3 として設計する。このとき丸棒の直径を最低何 mm 以上にする必要があるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から 1 つ選び記号で答えなさい。ただし、円周率は 3.14 とする。

【解答群】

ア 10      イ 20      ウ 30      エ 40      オ 50

- (2) 図のように、内径 70 mm の一様な太さの管路を水が 8 L/s で流れている。断面 A での水圧が 300 kPa のとき、断面 B での水圧は何 kPa となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から 1 つ選び記号で答えなさい。ただし、水は密度  $1000 \text{ kg/m}^3$  の非圧縮性流体、円周率は 3.14、重力の加速度は  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。また、管路の流れは定常流であり、摩擦等により生じるエネルギー損失はないものとする。



図

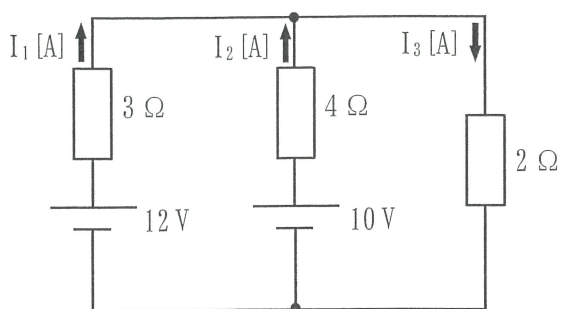
【解答群】

ア 57      イ 113      ウ 224      エ 447      オ 894

検査V 工業 [選択問題・領域B]

3 次の各問いに答えなさい。

- (1) 図のような回路がある。電流  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  の値の組み合わせとして、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、電流の向きは図の矢印の向きとする。

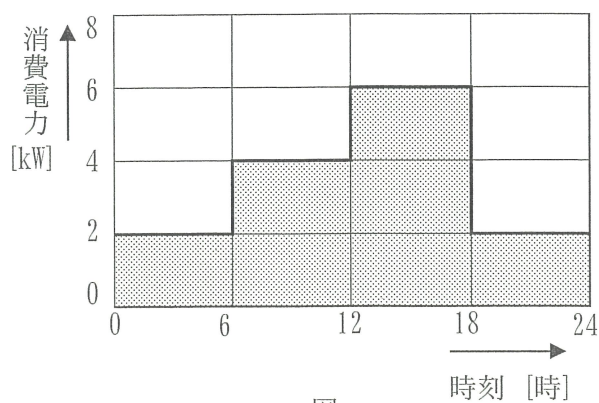


図

【解答群】

記号	$I_1$ [A]	$I_2$ [A]	$I_3$ [A]
ア	4.0	1.0	5.0
イ	1.0	2.5	3.5
ウ	2.0	1.0	3.0
エ	2.0	2.5	4.5
オ	1.0	1.5	2.5

- (2) 図のような日負荷曲線をもつ設備がある。この設備の日負荷率は何%となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。



図

【解答群】

ア 3.5      イ 5.8      ウ 14.0      エ 35.0      オ 58.3

検査V 工業 [選択問題・領域B]

4 次の各問いに答えなさい。

- (1) 図のような多段増幅回路において、2 段目にある増幅回路 2 の電圧利得  $G_{v2}$  は何 dB となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。

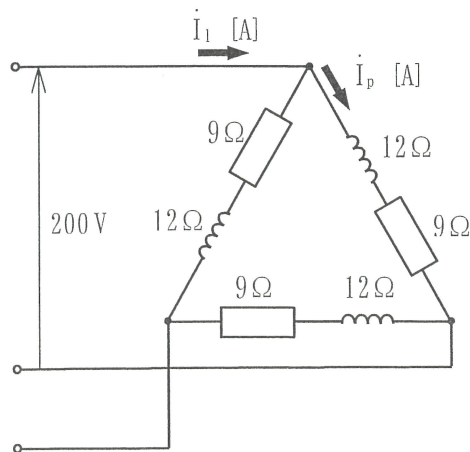


図

【解答群】

ア 12      イ 28      ウ 40      エ 72      オ 100

- (2) 図のような回路において、線間電圧 200 V の対称三相交流を加えたとき、線電流  $\dot{I}_1$  と相電流  $\dot{I}_p$  の大きさはそれぞれ何 A となるか、 $\dot{I}_1$  と  $\dot{I}_p$  の大きさの組み合わせとして最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、 $\sqrt{3} = 1.73$  とする。また、 $\dot{I}_1$ 、 $\dot{I}_p$  の上のドットは、 $\dot{I}_1$ 、 $\dot{I}_p$  が複素数であることを表している。



図

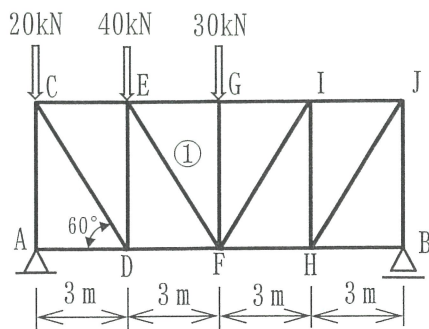
【解答群】

記号	$\dot{I}_1$ [A] の大きさ	$\dot{I}_p$ [A] の大きさ
ア	13.3	7.7
イ	16.5	9.5
ウ	23.0	13.3
エ	28.8	16.7
オ	38.4	22.2

検査V 工業 [選択問題・領域B]

5 次の各問いに答えなさい。

- (1) 図のような3つの集中荷重が作用するトラスがある。このトラスの斜材①に生じる軸方向力は何kNか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。  
ただし、引張力を正(+), 圧縮力を負(-)とし、 $\sqrt{3}=1.73$ とする。

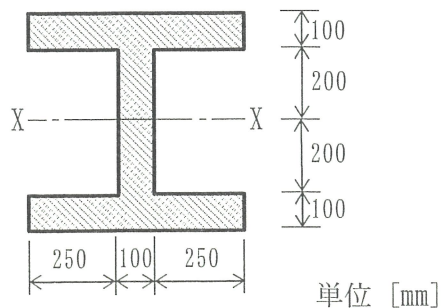


図

【解答群】

ア -5.58      イ 5.78      ウ 5.98      エ 6.18      オ -6.38

- (2) 図のような形状の断面について、X軸に関する断面係数は何 $\text{mm}^3$ となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。



図

【解答群】

ア  $9.04 \times 10^6$       イ  $1.13 \times 10^7$       ウ  $2.71 \times 10^7$       エ  $3.59 \times 10^7$       オ  $8.13 \times 10^9$

検査V 工業 [選択問題・領域B]

6 次の各問いに答えなさい。

- (1) 図1のような等分布荷重が作用する3ピン式のラーメンがある。CE間に生じる最大曲げモーメントは何 $\text{kN}\cdot\text{m}$ となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、曲げモーメントの符号は、図2の向きとする。

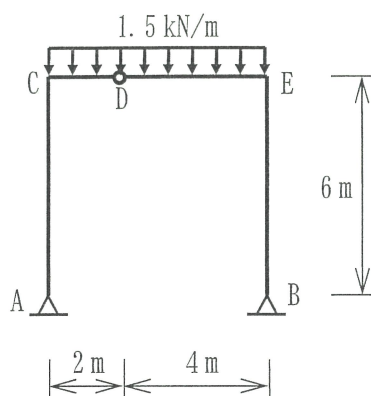


図1

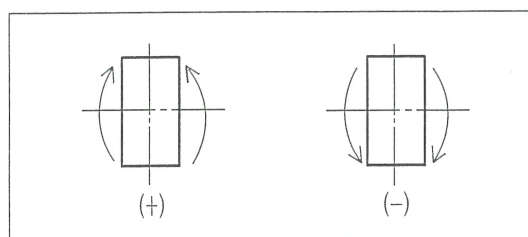


図2

【解答群】

ア  $-0.25$       イ  $0$       ウ  $+0.25$       エ  $+0.50$       オ  $+0.75$

- (2) 厚さ $3\text{mm}$ の窓ガラスの熱貫流率は何 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ となるか、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。

ただし、室内側と室外側の熱伝達率をそれぞれ $9\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 、 $35\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 、板ガラスの熱伝導率を $0.78\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ とする。

【解答群】

ア  $0.14$       イ  $0.25$       ウ  $3.99$       エ  $6.97$       オ  $44.3$

## 検査Ⅴ 工業 [選択問題・領域B]

7 次の各問いに答えなさい。

- (1) 体積  $65.50 \text{ cm}^3$ 、質量  $120.75 \text{ g}$  の湿潤土を炉乾燥させたところ、乾燥後の質量は  $67.08 \text{ g}$ 、土粒子の密度は  $2.650 \text{ g/cm}^3$  となった。この土試料の飽和単位体積重量は何  $\text{kN/m}^3$  か、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。

ただし、水の密度は  $1.000 \text{ g/cm}^3$ 、重力の加速度は  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。

【解答群】

ア 15.7      イ 16.1      ウ 16.6      エ 18.3      オ 18.8

- (2) 焦点距離  $8 \text{ cm}$ 、撮像面での素子寸法  $15 \mu\text{m}$  のデジタル航空カメラを用いて、海面からの撮影高度  $3000 \text{ m}$  で標高  $600 \text{ m}$  程度の高原の鉛直空中写真の撮影を行った。この写真に写っている橋の長さを計測すると  $1500$  画素であった。この橋の実長は何  $\text{m}$  か、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、この橋は標高  $600 \text{ m}$  の地点に水平にかけられており、写真の短辺に平行に写っているものとする。

【解答群】

ア 63.4      イ 67.5      ウ 634      エ 675      オ 6340

## 検査V 工業 [選択問題・領域B]

8 次の各問いに答えなさい。ただし、原子量はH=1.0, C=12.0, O=16.0とする。

(1) ある物質 34.34 g を 27℃で水に溶解させ 2L の水溶液としたとき、この水溶液の浸透圧は 125kPa となった。この物質の分子式として最も適するものを【解答群】のア～オの中から 1 つ選び記号で答えなさい。ただし、気体定数は  $8.3 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/(\text{mol}\cdot\text{K})$  とする。

【解答群】

ア  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$       イ  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$       ウ  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$       エ  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$       オ  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

(2) ある気体のアルカン(一般式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ) 10 mL を完全燃焼させたとき、 $\text{CO}_2$  と  $\text{H}_2\text{O}$  の混合気体が 90 mL 生じた。このアルカンの分子量として最も適するものを【解答群】のア～オの中から 1 つ選び記号で答えなさい。ただし、この燃焼で生じた  $\text{H}_2\text{O}$  は、すべて気体であったものとする。また、気体の体積は同温・同圧での値とする。

【解答群】

ア 16      イ 30      ウ 44      エ 58      オ 72



検査Ⅴ 工業 [選択問題・領域B]

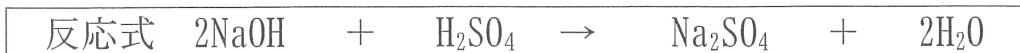
9 次の各問いに答えなさい。ただし、原子量はH=1.0, O=16.0, Na=23.0, S=32.0, Cl=35.5, K=39.0とする。

(1) 水酸化カリウム KOH と水酸化ナトリウム NaOH の混合物が 2.64 g ある。この混合物の水酸化ナトリウムの成分量を調べるため、水に溶解させ全量を 500 mL とした。この水溶液 20.0 mL をとり、濃度 0.100 mol/L の塩酸 HCl で中和したところ、塩酸を 20.0 mL 必要とした。この混合物中の水酸化ナトリウムの質量は何 g か、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。

【解答群】

ア 0.1      イ 0.2      ウ 0.4      エ 0.6      オ 0.8

(2) 濃度 6% の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液 40 kg に、濃度 9.8% の希硫酸 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40 kg を加えて硫酸ナトリウム Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> をつくった。この反応の反応完結度を 100% として得られた硫酸ナトリウムの質量は何 kg か、最も適するものを【解答群】のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、水溶液の濃度は質量パーセント濃度とする。



【解答群】

ア 0.6      イ 2.0      ウ 2.4      エ 4.3      オ 4.8