

校 種	高	受験番号	
-----	---	------	--

⑧ 高等学校 工業（機械） 解答例

1

(1)	〔計算過程〕 $A = \frac{W}{\sigma_a} = \frac{46.5 \times 10^3}{124} = 375 \text{mm}^2$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 A = 375 [mm²]
(2)	〔計算過程〕 $A = \frac{\pi d^2}{4} \text{ から、 } d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 375}{3}} = 10\sqrt{5} = 10 \times 2.236 = 22.36 \text{mm}$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 d = 22.36 [mm]
(3)	〔計算過程〕 せん断を受ける面積は $\pi d H$ であるから、$\pi d H = \frac{W}{\tau_a}$ $H = \frac{W}{\pi d \tau_a} = \frac{46.5 \times 10^3}{3 \times 22.36 \times 77.5} = 8.94 \approx 8.9 \text{mm}$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 H = 8.9 [mm]

※ 何も記入しないこと

3
3
3

9

2

(1)	〔計算過程〕 $R_B = \frac{2500 \times 500 + 3200 \times 1000}{1250} = 3560 \text{N}$ $R_A = 2500 + 3200 - 3560 = 2140 \text{N}$ ※ 片方だけ正解の場合は部分点1点 R_A = 2140 [N] R_B = 3560 [N]
(2)	〔計算過程〕 断面Xにおけるせん断力 $F_X = R_A - 2500 = 2140 - 2500 = -360 \text{N}$ F_x = -360 [N]
(3)	〔計算過程〕 $M_{\max} = M_C = R_A \times 500 = 2140 \times 500 = 1.07 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{mm}$ M_{max} = 1.07 × 10⁶ [N・mm]
(4)	〔計算過程〕 最大曲げモーメント $M_{\max} = M_C = 1.07 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{mm}$ $\text{断面係数 } Z = \frac{1}{6} b h^2 = \frac{60 \times 200^2}{6} = 4 \times 10^5 \text{mm}^3$ 最大曲げ応力 $\sigma_b = \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{1.07 \times 10^6}{4 \times 10^5} = 2.675 \text{MPa}$ σ_b = 2.675 [MPa]

※ 何も記入しないこと

3
3
3
3

12

校 種	高	受験番号	
-----	---	------	--

⑧ 高等学校 工業（機械） 解答例

3

(1)	〔計算過程〕 連続の式 $Q = A_1 v_1 = A_2 v_2 = \text{一定}$ より $Q = A_1 v_1 = \frac{\pi \times d_1^2}{4} \times v_1 = \frac{3 \times 0.4^2}{4} \times 1.5 = 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 $Q = \underline{\hspace{1cm} 0.18 \hspace{1cm}} [\text{m}^3/\text{s}]$
(2)	〔計算過程〕 $v_2 = \frac{Q}{A_2} = \frac{0.18}{\frac{\pi \times d_2^2}{4}} = \frac{0.18}{\frac{3 \times 0.2^2}{4}} = 6 \text{ m/s} \quad \text{方法1}$ $v_2 = \frac{A_1 \times v_1}{A_2} = \frac{\frac{\pi \times d_1^2}{4} \times v_1}{\frac{\pi \times d_2^2}{4}} = \frac{3 \times 0.4^2 \times 1.5}{3 \times 0.2^2} = 6 \text{ m/s} \quad \text{方法2}$ ※ どちらの方法でも正解 $v_2 = \underline{\hspace{1cm} 6 \hspace{1cm}} [\text{m}/\text{s}]$
(3)	〔計算過程〕 ベルヌーイの定理 $\frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2} + gz_1 = \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2} + gz_2 = \text{一定}$ $z_1 = z_2$ より, $\frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2} = \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2}$ $p_2 = \frac{\rho(v_1^2 - v_2^2)}{2} + p_1 = \frac{1000 \times (1.5^2 - 6^2)}{2} + 417 \times 10^3 = 400125 \text{ Pa} \approx 400.1 \text{ kPa}$ ※ ベルヌーイの定理の式が合っていれば部分点1点 $p_2 = \underline{\hspace{1cm} 400.1 \hspace{1cm}} [\text{kPa}]$

※ 何も記入しないこと

3
3
3

9

4

(1)	〔計算過程〕 水車入力 $P_h = \rho g Q H \times 10^{-6} = 1000 \times 9.8 \times 300 \times 720 \times 10^{-6} = 2116.8 \text{ MW}$ ポンプ水車1台(単機)あたり水車入力 $P_h = \frac{2116.8}{4} = 529.2 \text{ MW}$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 $P_h = \underline{\hspace{1cm} 529.2 \hspace{1cm}} [\text{MW}]$
(2)	〔計算過程〕 水車の効率 $\eta = \frac{P}{P_h} \times 100 = \frac{1800}{2116.8} \times 100 = 85.0340 \cdots \approx 85.03\%$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 $\eta = \underline{\hspace{1cm} 85.03 \hspace{1cm}} [\%]$

※ 何も記入しないこと

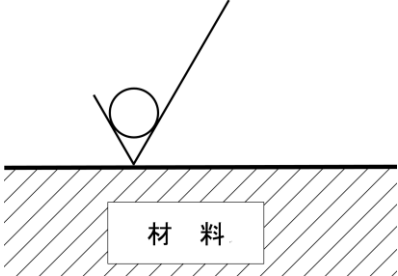
3
3

6

校 種	高	受験番号	
-----	---	------	--

⑧ 高等学校 工業（機械） 解答例

5

(1)	①	算術平均粗さ	②	μm (マイクロメートル)
	③	加工方向 (方向, 筋目, 筋目方向)	④	研削 (研磨)
(2)	 ※ 記号の角が材料をあらわしている黒い太線に接触していることも正解の条件			

※ 何も記入しないこと

1	1
1	1
	2

6

6

(1)	ブローチ盤	(2)	形削り盤 (シェーパー)
(3)	フライス盤	(4)	マシニングセンタ
(5)	ボール盤	(6)	旋盤
(7)	ホブ盤	(8)	中ぐり盤

※ 何も記入しないこと

1	1
1	1
1	1
1	1

8

7

(1)	①	比例限度	②	弾性限度
	③	降伏点 (降伏, 降伏応力)	④	極限強さ
(2)	①	〔計算過程〕 $\text{引張強さ}[\text{MPa}] = \frac{F_{\text{max}}}{A_0} = \frac{75.0 \times 10^3}{154.0} = 487.0[\text{N/mm}^2] = 487.0[\text{MPa}]$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 引張強さ = <u>487.0</u> [MPa]		
	②	〔計算過程〕 $\text{伸び}[\%] = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100 = \frac{86.0 - 70.0}{70.0} \times 100 = 22.85[\%] \approx 22.9[\%]$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 伸び = <u>22.9</u> [%]		
	③	〔計算過程〕 $\text{絞り}[\%] = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100 = \frac{154.0 - 56.0}{154.0} \times 100 = 63.63[\%] \approx 63.6[\%]$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 絞り = <u>63.6</u> [%]		

※ 何も記入しないこと

1	1
1	1
	2
	2
	2

10

(全4枚中の4枚目)

校 種	高	受験番号	
-----	---	------	--

⑧ 高等学校 工業（機械） 解答例

8

(1)	①	5 0 . 0 0 0 [mm]	②	4 9 . 9 7 5 [mm]
	③	0 . 0 2 5 [mm]	④	5 0 . 0 3 9 [mm]
	⑤	5 0 . 0 0 0 [mm]	⑥	0 . 0 3 9 [mm]
	⑦	0 . 0 6 4 [mm]	⑧	0 . 0 0 0 [mm]
(2)	すきまばめ			

※ 何も記入しないこと

1	1
1	1
1	1
1	1
	2
	1 0

9

(1)	①	ク	②	ネ	③	ウ	④	サ
	⑤	タ	⑥	チ	⑦	ケ	⑧	セ
(2)	【計算過程】 オームの法則より $R = \frac{V - V_{LED}}{I_{LED}} = \frac{5 - 1.6}{10 \times 10^{-3}} = 340[\Omega]$ ※ 記号を使った式が合っていれば部分点1点 抵抗Rは <u>3 4 0</u> <u>[Ω]</u>以上							

※ 何も記入しないこと

1	1	1	1
1	1	1	1
		2	
			1 0

10

①	テ	②	サ	③	エ	④	ノ
⑤	ナ	⑥	タ	⑦	ア	⑧	ニ
⑨	ク	⑩	ソ				

※ 何も記入しないこと

2	2	2	2
2	2	2	2
		2	2
			2 0