

高校機械 専門問題例

例 1 次の(1)～(10)の問いに答えなさい。ただし、重力加速度は $9.8[\text{m/s}^2]$ とする。

- (1) 材料表面に対面角 136° のダイヤモンド四角すいを圧子として用い、くぼみの対角線の長さを測定し、硬さを調べる試験を何というか、答えなさい。
- (2) 引張応力の生じている丸棒の断面直径を2倍にすると、応力は何倍になるか、答えなさい。ただし、丸棒は中空ではないものとする。
- (3) けい砂に熱硬化性の樹脂を混ぜた鋳物砂を、加熱した金型にふりかけ、硬化させて鋳型をつくる鋳造方法を何というか、答えなさい。
- (4) シールドガスにアルゴンガスを用い、母材とほぼ同種の金属でできた溶接ワイヤが使用される溶極式の溶接方法を何というか、答えなさい。
- (5) 速度 $10[\text{m/s}]$ で走っていた自動車が、等加速度運動をして3秒後に $22[\text{m/s}]$ になった。この間の加速度はいくらか、求めなさい。
- (6) 歯車の歯形にも用いられる曲線で、円板に巻き付けた糸をほどいたときの糸の先端が描く曲線を何というか、答えなさい。
- (7) モジュール $3[\text{mm}]$ 、歯数20と歯数32の一对の平歯車がある。この平歯車の中心距離はいくらか、求めなさい。
- (8) 大気圧下における水面下 $10[\text{m}]$ の圧力を、有効数字2桁のゲージ圧で表しなさい。
- (9) 全揚程 $15[\text{m}]$ 、吐出し量 $6[\text{m}^3/\text{min}]$ のポンプの水動力はいくらか、小数第1位まで求めなさい。
- (10) 2進数 $(11001101)_2$ を16進数に変換しなさい。

(令和元年度)

例 2 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、 $\pi=3.14$ 、重力加速度は $9.8[\text{m/s}^2]$ とする。

- (1) 図1は、軸の直径が $50[\text{mm}]$ 、輪の直径が $800[\text{mm}]$ の輪軸である。軸に巻いたロープに質量 $80[\text{kg}]$ の物体をつるし、この物体を $300[\text{mm}]$ 引き上げるには、輪に巻いたロープを何Nより大きい力で何mm引かなければならないか、求めなさい。
- (2) 図2は、幅 $b=80[\text{mm}]$ 、厚さ $t=3.5[\text{mm}]$ の鋼板に、 $W=28[\text{kN}]$ のせん断荷重が加わっている。このとき、板のせん断面に生じるせん断応力 τ はいくらか、求めなさい。
- (3) 図3に示すように、水平面上にある質量 $4.3[\text{kg}]$ の物体を斜め方向 30° から力 F で押した。静止摩擦係数 $\mu_0=0.2$ としたとき、物体が動き出すときの力 F は何Nか、求めなさい。

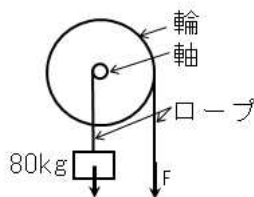


図 1

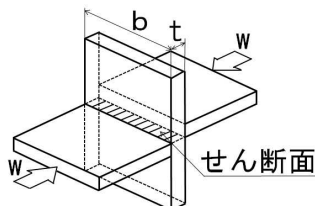


図 2

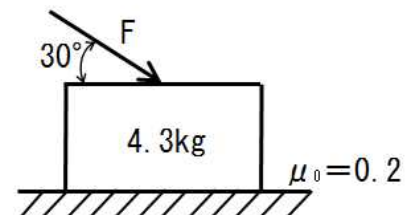


図 3

(令和元年度)

例 3 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 次の16進数を2進数に変換しなさい。 $(E8)_{16} = (\quad)_2$
- (2) 次の10進数を16進数に変換しなさい。 $(61)_{10} = (\quad)_{16}$
- (3) 次の2進数の計算をしなさい。 $(101110)_2 \times (1010)_2 = (\quad)_2$
- (4) 次の2進数の計算をしなさい。 $(11111)_2 \div (101)_2 = (\quad)_2$

(令和2年度)

例 4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 図 4 は，ある品物の投影図である。この品物の立体図（等角図）をかきなさい。ただし，フリーハンドでよいが大きさは投影図の目盛りの数に合わせることに。
- (2) 図 5 の品物において，図中の矢印の向きから見た図を正面図とした投影図をかきなさい。ただし，フリーハンドでよいが大きさは方眼紙の目盛りの数に合わせることに。また，底面は矢印の向きから見たとおりの一様な形状とする。
- (3) 図 6 は，ある鋼材の外径をノギスで測定した拡大図である。本尺とバーニヤの目盛りが次のようになったとき，外径の測定値を小数第2位まで読みなさい。

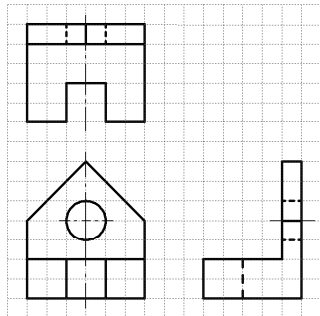


図 4

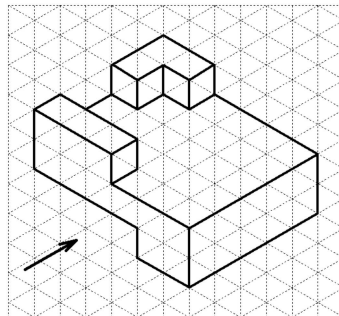


図 5

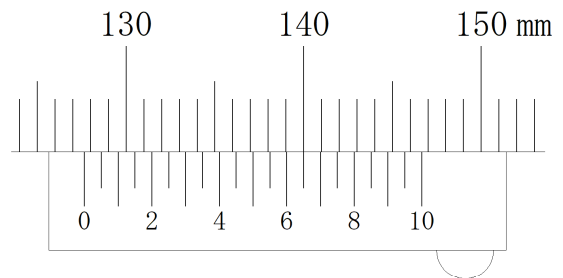


図 6

(令和 2 年度)

例 5 次の(1)～(5)の文は非鉄金属材料について説明したものである。㉠～㉡にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。ただし，同じ記号の空欄には同じ語句が入るものとする。

- (1) (㉠) の密度は $2.7 \times 10^3 [\text{kg/m}^3]$ で，鉄の約1/3と軽い。
- (2) 銅と亜鉛の合金を (㉡) または真ちゅうといい，特に30[%]の亜鉛を含む (㉡) は (㉢) とよばれる。
- (3) (㉣) は融点が $1668 [^\circ\text{C}]$ と鉄より高く，密度が鉄の約60[%]と軽く，耐食性の優れた材料である。
- (4) 60～70[%]のニッケルに銅を加えたニッケル－銅系合金は (㉤) とよばれ，機械的性質と耐食性に優れるので化学工業用ポンプ等に用いられる。また，ニッケルの合金である (㉥) は，高温での耐酸性や強さに優れるので，電気ストーブ等の電熱線用材料として用いられる。
- (5) 軸受合金等として用いられるすず－アンチモン－鉛－銅系合金は (㉦) とよばれる。

(令和 3 年度)

例 6 図8に示すような水平な管路を流量 $840 [\text{L/min}]$ の水が流れ，断面①での水圧が $p_1 = 95 [\text{kPa}]$ であるとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし， $\pi = 3.14$ ，水の密度 $\rho = 1000 [\text{kg/m}^3]$ ，摩擦損失は無視し，答えは小数第1位まで求めなさい。

- (1) 断面①の流速 $v_1 [\text{m/s}]$ ，水圧 $p_1 [\text{kPa}]$ ，断面②の流速 $v_2 [\text{m/s}]$ ，水圧 $p_2 [\text{kPa}]$ のとき， v_1 ， p_1 ， v_2 ， p_2 ， ρ の関係を式で表しなさい。
- (2) 断面①，②の断面積が $A_1 = 25 [\text{cm}^2]$ ， $A_2 = 50 [\text{cm}^2]$ のとき，流速 v_1 ， v_2 を求めなさい。
- (3) 断面②の水圧 p_2 を求めなさい。

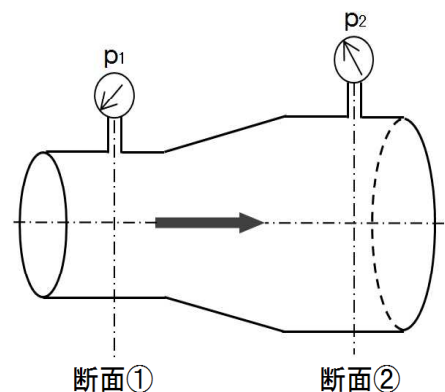
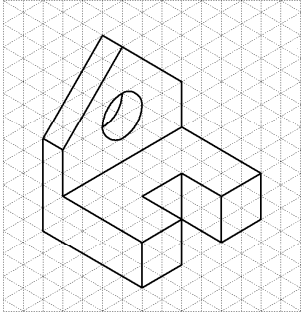
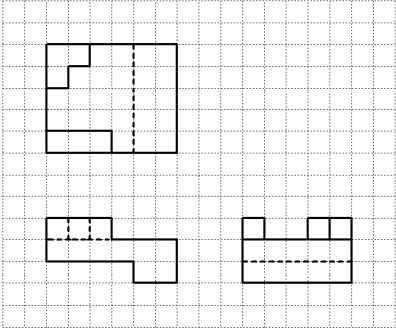


図 8

(令和 3 年度)

高校機械 正答例

問題番号		正 答 例
例 1	(1)	ビッカース (硬さ試験)
	(2)	0.25倍
	(3)	シェルモールド (鋳造法)
	(4)	ミグ溶接
	(5)	4 $[\text{m/s}^2]$
	(6)	インボリュート (曲線)
	(7)	78 $[\text{mm}]$
	(8)	98 $[\text{kPa}]$
	(9)	14.7 $[\text{kW}]$
	(10)	C D
例 2	(1)	49 $[\text{N}]$
		4800 $[\text{mm}]$
	(2)	100 $[\text{MPa}]$
	(3)	11 $[\text{N}]$
例 3	(1)	11101000
	(2)	3D
	(3)	11011100
	(4)	11
例 4	(1)	
	(2)	
	(3)	127.65 $[\text{mm}]$

問題番号		正 答 例
例 5	㉑	アルミニウム
	㉒	黄銅
	㉓	七三黄銅
	㉔	チタン
	㉕	モネルメタル
	㉖	ニクロム
	㉗	ホワイトメタル
例 6	(1)	$p_1/\rho + v_1^2/2 = p_2/\rho + v_2^2/2$
	(2)	$v_1 : 5.6$ [m/s]
		$v_2 : 2.8$ [m/s]
	(3)	106.8 [kPa]