

高等学校 工業（機械）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

- 1 図1に示す物体の第三角法による正投影図（三面図）について、定規を用いて立体図（等角図）で描け。ただし、解答用紙に示す、立方体の一辺を正投影図（三面図）の1目盛りとする。
また、解答用紙の△印を基点とし、かくれ線は記入しない。

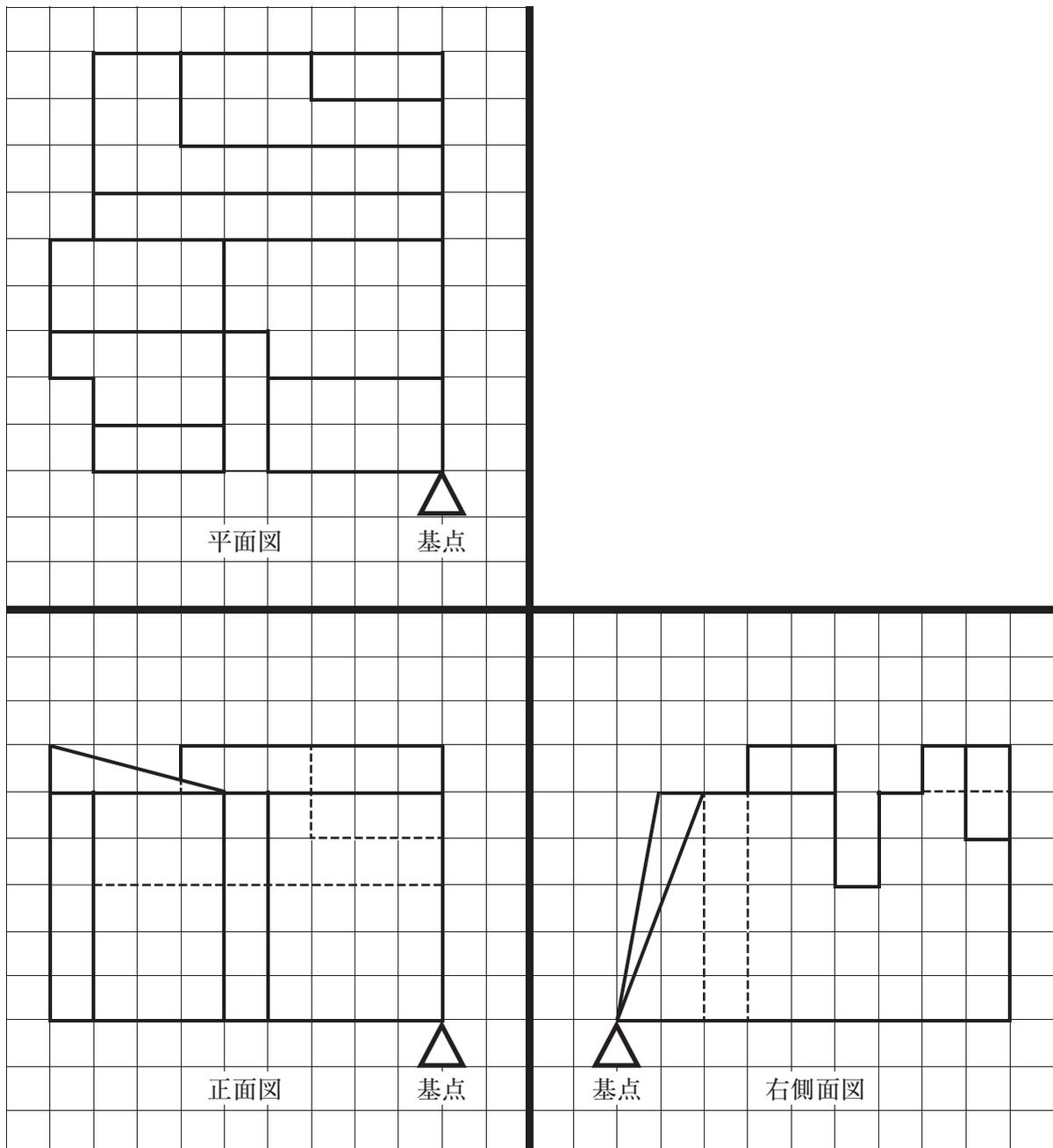


図1 正投影図（三面図）

2 情報技術に関する、次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) 次のア～エについて答えよ。

ア 次の16進数を2進数と10進数に変換せよ。 $(F8)_{16}$

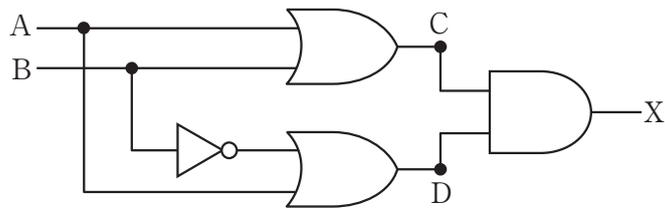
イ 次の10進数を2進数と16進数に変換せよ。 $(59)_{10}$

ウ 次の2進数を10進数と16進数に変換せよ。 $(10100101)_2$

エ 次の2進数の乗除算について、2進数で答えよ。

① $(1011)_2 \times (1101)_2$ ② $(1000110)_2 \div (101)_2$

(2) 次の論理回路について、ア、イの問いに答えよ。



ア 真理値表を完成せよ。

A	B	C	D	X
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

イ この回路の論理式を答えよ。

X =

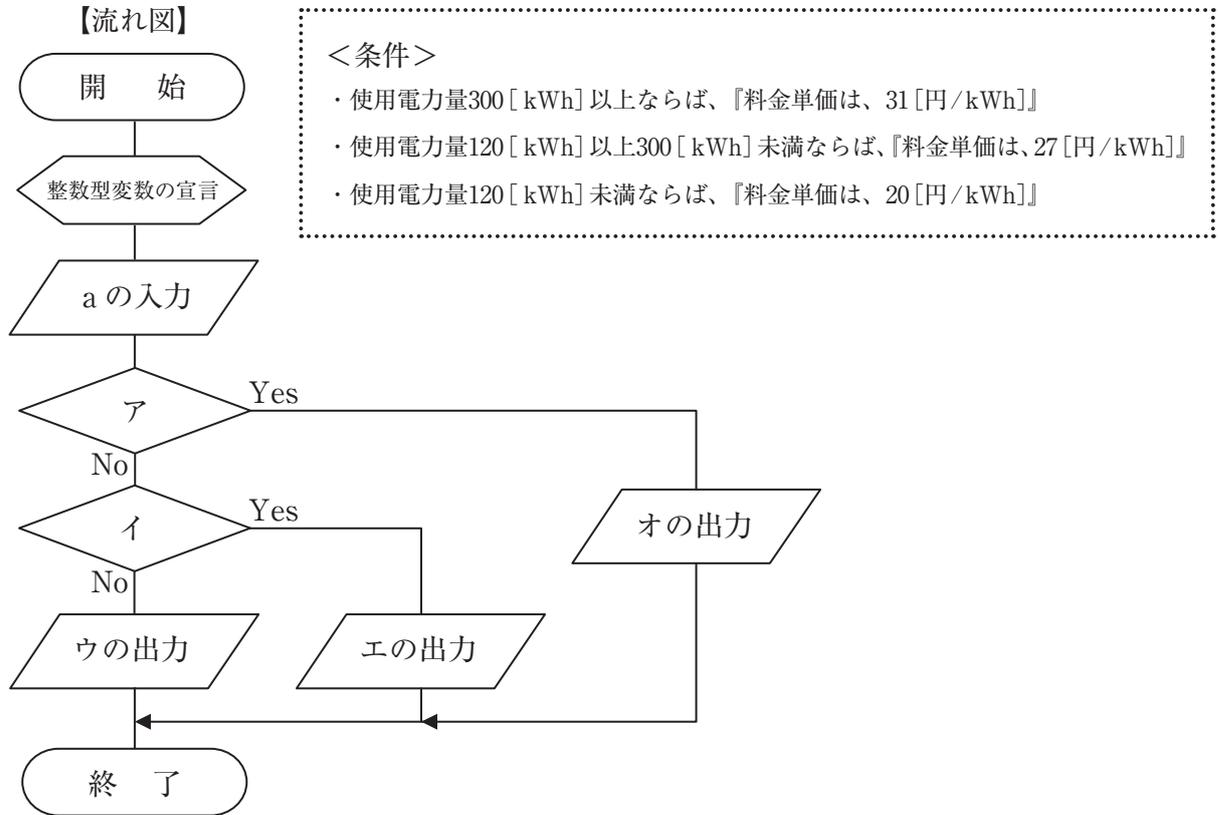
(3) 次のコンピュータに関する用語について、ア～ウを簡潔に説明せよ。

ア インタプリタ

イ コンパイラ

ウ テクノストレス

(4) キーボードから使用電力量 a を入力し、以下の条件で料金単価を出力するプログラムを作成したい。次のア～コに適切な語句を語群から選び、流れ図と C 言語で記述されたプログラムを完成せよ。ただし、入力する使用電力量 a は整数とする。



【C 言語で記述されたプログラム】

```

/* ryoukintanka */
#include <stdio.h>
int main (void)
{ int a;
  scanf (" カ ", キ );
  ク ( ア ) { printf (" オ ¥n "); }
  ケ ( イ ) { printf (" エ ¥n "); }
  コ { printf (" ウ ¥n "); }
  return 0;
}
  
```

【語群】	a	if	$a \geq 300$	料金単価は、20 [円/kWh]
	&a	else	$a \leq 300$	料金単価は、27 [円/kWh]
	%d	if else	$a \geq 120$	料金単価は、31 [円/kWh]
	%f	else if	$a \leq 120$	

3 工業技術に関する、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 次のア～オの量を指示された単位で答えよ。

- ア $4000 \text{ [N]} = \text{_____} \text{ [kN]}$ イ $0.000015 \text{ [A]} = \text{_____} \text{ [}\mu\text{A]}$
ウ $6800000 \text{ [}\Omega\text{]} = \text{_____} \text{ [M}\Omega\text{]}$ エ $3.6 \text{ [km/h]} = \text{_____} \text{ [m/s]}$
オ $2 \text{ [g/cm}^3\text{]} = \text{_____} \text{ [kg/m}^3\text{]}$

(2) ノギスに関する、次のア～ウの問いに答えよ。

ア 図1の①～③は測定場所を、④と⑤は名称をそれぞれ語群から選び記せ。

【語群】 ピッチ パーニヤ 縮尺 深さ 本尺 外径 内径

イ このノギスの最小読取値は何 [mm] であるか。

ウ 図2に示すノギスの目盛の読みは何 [mm] であるか。

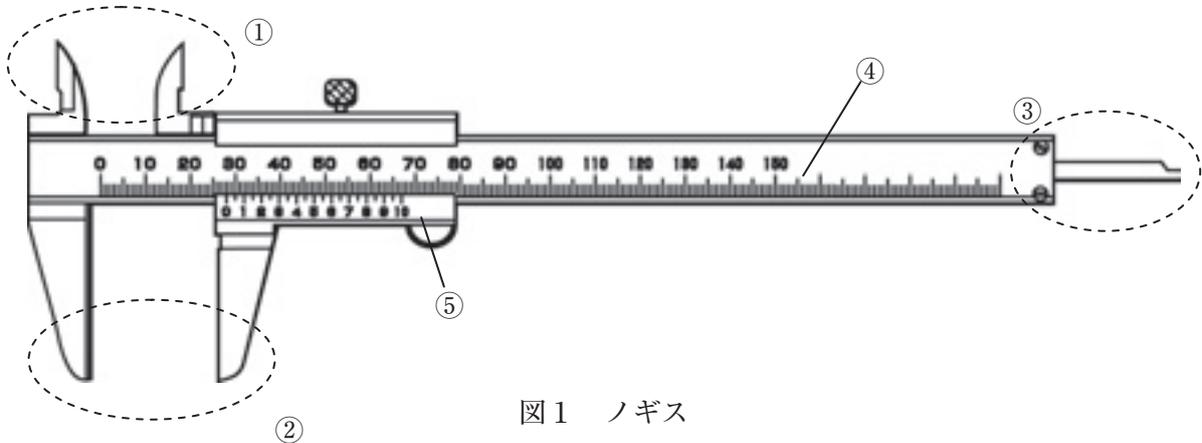


図1 ノギス

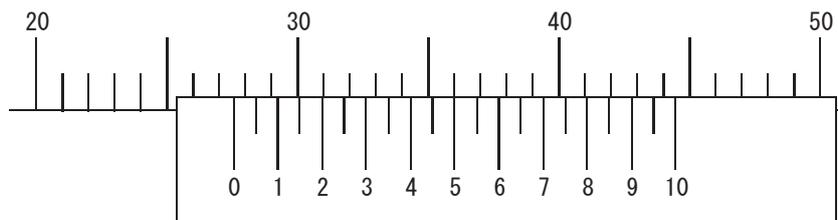


図2 ノギスの目盛

(3) 次のア～エに該当する資格名を答えよ。

ア 建築物の設計・工事監理を行うために必要な資格

イ ガソリンスタンドや化学工場などにおいて、危険物の取扱いの作業や立会いを行うために必要な資格

ウ ビル、工場、一般住宅などにおいて、電気配線・器具の取り付けなどを行うために必要な資格

エ 基本測量および公共測量の計画、実施をするために必要な資格

4 機械設計に関する、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 図1に示す両端支持ばりの点Cに100[N]、点Dに200[N]の集中荷重が加わっている。ただし、はりの自重は考えないものとする。また、長さの単位は[mm]とする。

(ア～ウについては、計算の途中経過も書くこと)

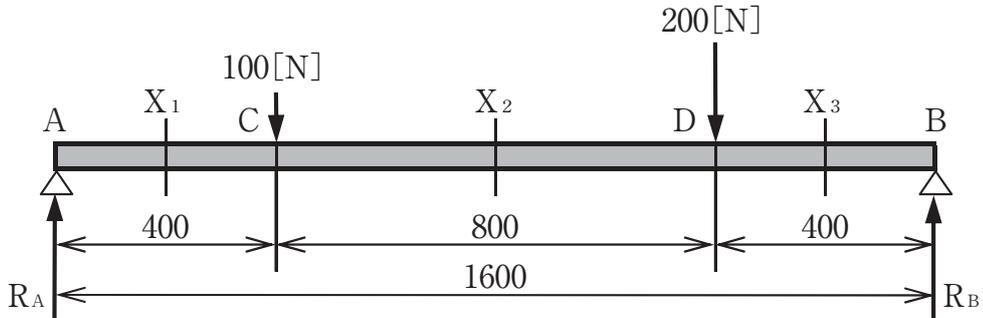
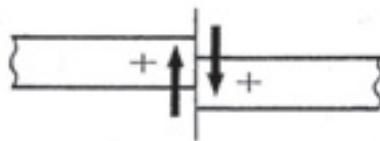


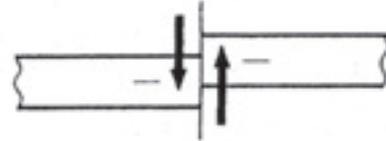
図1 両端支持ばり

ア 反力 R_A 、 R_B をそれぞれ求めよ。

イ 断面 X_1 、 X_2 、 X_3 におけるせん断力 F_1 、 F_2 、 F_3 をそれぞれ求めよ。ただし、せん断力の符号は、図2のとおりとする。



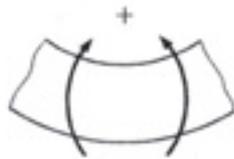
(a) 正の場合



(b) 負の場合

図2 せん断力の符号

ウ 点C、点Dの曲げモーメント M_C 、 M_D を求めよ。また、最大曲げモーメント M_{max} を求めよ。ただし、曲げモーメントの符号は、図3のとおりとする。



(a) 正の場合
(はりが下側に凸)



(b) 負の場合
(はりが上側に凸)

図3 曲げモーメントの符号

エ イとウで求めたせん断力及び曲げモーメントから、せん断力図と曲げモーメント図を描け。

(2) 歯車について、次のア、イの問いに答えよ。(計算式を書くこと)

ア ピッチ円直径192[mm]、歯数64枚の平歯車のモジュールを求めよ。

イ 歯数40枚の駆動歯車と歯数80枚の被動歯車がかみあっているとき、この一組の歯車の速度伝達比を求めよ。

5 機械工作に関する、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 次のア～カの機械材料についての記述が、正しければ○、間違っていれば×で答えよ。

- ア ステンレス鋼は、タングステンを12%以上含む高合金鋼で、耐食・耐熱用材料として用いられている。
- イ ねずみ鋳鉄は、鋳造性がよく、やわらかくて切削加工がやりやすく、強度も大きいので内燃機関などの各種部品や工作機械部品などに使用されている。
- ウ 銅とすずの合金を黄銅という。すずを14～20%含む黄銅は丹銅とよばれ、黄金色で加工しやすく、耐食性に富むので、建築や家具用に用いられている。
- エ セラミックスは、金属元素と非金属元素の化合物である。切削工具には、炭化タングステンをコバルトで焼結した超硬合金や炭化チタンをニッケルで焼結したサーメットなどが用いられている。
- オ アルミニウム－銅－マグネシウム合金は、ジュラルミンとよばれる高力アルミニウム合金で機械的性質にすぐれているため、航空機の構造材料として用いられている。
- カ ガラス繊維を用いた炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は、高い剛性の要求される宇宙・航空機材やスポーツ用品などに用いられている。

(2) 次のア～ウの金属材料の性質に該当するものを、語群Ⅰから選び記せ。また、ア～ウの性質に関係ある工作法を語群Ⅱからそれぞれ選び記せ。

- ア 金属材料は、融点以上の高温に加熱すると、溶けて流動状態になる性質がある。
- イ 金属材料は、大きな力を加えて薄くしたり、曲げたりなど変形できる性質がある。
- ウ 金属材料を削る場合、材料の種類によって削りやすさが違う性質がある。

【語群Ⅰ】 収縮性 可融性 耐摩耗性 展延性 可燃性 被削性

【語群Ⅱ】 鋳造 研削加工 溶接 切削加工 鍛造 圧延加工 曲げ加工

(3) 次のア～エの炭素鋼について、熱処理の名称を答えよ。

ア 適当な温度に加熱してオーステナイトにしたのちに、急冷させ、マルテンサイト変態をおこさせて鋼を硬くする熱処理である。

イ 加熱後、空气中で冷却し、微細なパーライトの組織にして機械的な性質を改善する熱処理である。

ウ 不安定な組織や加工硬化された組織を安定な組織にするため、適当な温度に加熱保持し、炉中で徐冷する熱処理である。

エ アにより得られた組織を適当な温度に加熱し、徐冷して安定な組織にする熱処理である。

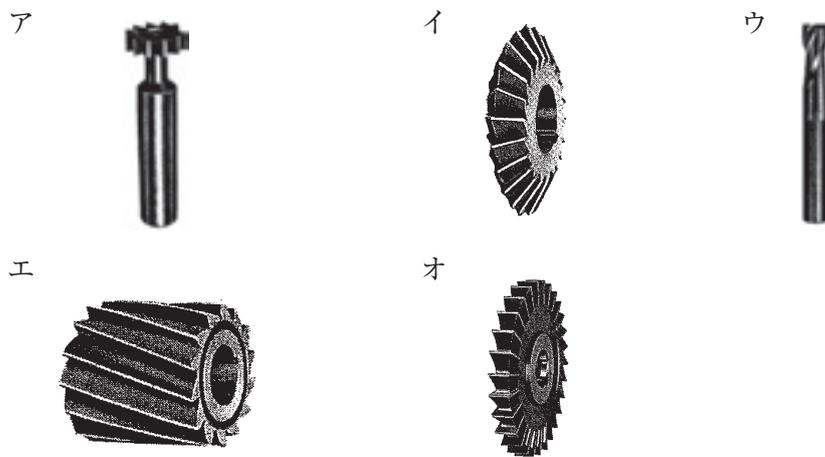
6 切削加工に関する、次の（１）～（４）の問いに答えよ。

（１）次のア～オの切削加工の方法について、語群から選び記せ。

- ア 周辺に多数の切れ刃をもった切削工具を回転させ、送りは工作物に与える。切込みは工作物に与える場合と切削工具に与える場合とがある。
- イ 工作物を回転させ、切削工具に切込みと送りを与えて切削する。
- ウ 切削工具に直線往復運動と切込み、工作物に送りを与えて切削する。
- エ 切削工具に回転と送りを与えて切削する。工作物は静止している。
- オ 工作物に直線往復運動を、切削工具に送りと切込みを与えて切削する。

【語群】	旋削	正面削り	穴あけ	フライス削り	溝削り
	形削り	直線削り	荒削り	平削り	

（２）次のア～オのフライスについて、名称を語群から選び記せ。



【語群】	T溝フライス	側フライス	正面フライス	角フライス
	エンドミル	メタルソー	平フライス	外丸フライス

（３）直径102〔mm〕、刃数5枚の超硬合金正面フライスで炭素鋼（軟鋼）の荒削りをするときのフライスの回転速度およびテーブルの送り速度を求めよ。

ただし、超硬合金正面フライスの切削速度は60〔m/min〕、一刃当たりのフライス送りを0.25〔mm〕とし、円周率は3.14とする。

解答はすべて小数第1位を四捨五入し、整数とする。（計算の途中経過も書くこと）

（４）フライス切削における下向き削り（ダウンカット）の長所と短所をそれぞれ1つずつ答えよ。