

平成22年度編入学者選抜検査問題

(数 学)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 数学の問題は、表紙を除いて5ページある。
- (3) 解答用紙の注意事項も良く読み、解答すること

数学 (1/5)

1. 次の方程式、不等式を解け。

(1) $9x^2 - 6x - 1 = 0$

(2) $x^2 - 4x + 13 = 0$

(3) $x^3 + x^2 - 2x - 2 = 0$

(4) $x^2 - 5x + 6 > 0$

(5) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$

(6) $\log_2(x+1) + \log_2(x-1) = 3$

(7) $2 \cos x = 1$ (ただし $0 \leq x < 2\pi$)

(8) $2 \cos x \geq 1$ (ただし $0 \leq x < 2\pi$)

数学 (2/5)

2. 次の関数の最大値、最小値、およびそのときの x の値を求めよ。

(1) $y = 2x^2 - 4x + 1$ ($0 \leq x \leq 3$)

(2) $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ ($0 \leq x \leq \pi$)

3. α を第2象限の角とする。 $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ とき、次の問いに答えよ。

(1) $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ の値を求めよ。

(2) $\sin 2\alpha$, $\cos 2\alpha$ の値を求めよ。

4. $\triangle ABC$ において、 $AB = 5$, $BC = 6$, $CA = 7$ のとき、次の問いに答えよ。

(1) $\cos A$ の値を求めよ。ただし $A = \angle BAC$ とする。

(2) $\triangle ABC$ の面積 S を求めよ。

数学 (3/5)

5. 座標平面において、3点 $O(0, 0)$, $A(1, -3)$, $B(5, 5)$ があたえられている。
次の問いに答えよ。

(1) 線分 AB の垂直二等分線の方程式を求めよ。

(2) 3点 O , A , B を通る放物線の方程式を求めよ。

6. $a_1=1\times 3$, $a_2=2\times 4$, $a_3=3\times 5$, $a_4=4\times 6$, \dots である数列 $\{a_n\}$ の
初項から第 n 項までの和 S_n を求めよ。

7. 大人3人と子ども4人の合計7人が、手をつないで輪になるとき、
次の問いに答えよ。

(1) 全部で何通りあるか。

(2) 大人3人が連続して手をつなぐ場合は何通りあるか。

数学 (4/5)

8. 次の関数の導関数を求めよ。

(1) $y = \frac{2x - 3}{3x + 1}$

(2) $y = \sqrt{x^2 + 3x + 4}$

(3) $y = (x^2 + 3x + 4)^5$

(4) $y = e^x \sin x$

9. 次の不定積分、定積分の値を求めよ。

(1) $\int x \log x \, dx$

(2) $\int x e^x \, dx$

(3) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 x \sin x \, dx$

数学 (5/5)

10. 関数 $f(x) = x^3 - 3x^2$ について。次の問いに答えよ。

(1) $f(x)$ の極値とそのときの x の値を求めよ。

(2) $y = f(x)$ のグラフの概形をかけ。

(3) $y = f(x)$ のグラフと x 軸で囲まれた図形の面積を求めよ。

平成22年度編入学者選抜検査問題

英 語

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 問題用紙の注意事項も良く読み、解答すること。

英語 (1 / 4)

1

次の文章を読んで、あとの設問の()に入る最も適切なものを選び、番号で答えなさい。

Everyone knows what balloons are. Children play with them all the time. Balloons are also used for transportation. Passengers ride in the basket under the gas bag.

In the old days, there were only two controls for vertical flight: the valve for letting out gas, to go down, and the weights, usually water or sand, which were dropped, to go up. Today almost all balloons are hot air balloons. The army wanted to use balloons in order to see what the enemy was doing. The French army used them in this way in 1793. Since the French won that battle, they thought the balloon had hurt the enemy's spirit.

Balloons are also used for science. Riding in balloons, people became more aware of the weather, especially information about air currents, temperature changes, and wind speeds. The French scientist, Joseph Gay-Lussac, reached an altitude of 4,600 meters in 1804.

Ballooning is now a sport. Balloon pilots are judged according to how they do a flight. Wind alone controls the speed and direction of the flight, so it is difficult for a balloonist to guess where the balloon will land. He must know his equipment, but he must also think about the effects of air currents.

There are many ballooning competitions, including long-distance races, spot-landing matches, cross-country activities, and hare-and-hound races. In hare-and-hound racing, cars follow the balloon; the winner is the first driver to reach the landing spot.

1. When you wanted to go up in balloons in the old days, you ().
 - ① opened a valve.
 - ② let out some gas.
 - ③ turned on the system.
 - ④ dropped sand or water.
2. Balloons have been used for ().
 - ① sport.
 - ② sport and science.
 - ③ the army.
 - ④ sport, science and the army.
4. A competition in which cars chase a balloon is ().
 - ① a long-distance race.
 - ② a cross-country race.
 - ③ a spot-landing match.
 - ④ a hare-and-hound race.

英 語 (2 / 4)

2

次の文章を読んで後の設問に答えなさい。

When you go to a supermarket in America, you soon realize how much consumers in the U.S. love to have lots of choices. The supermarkets are huge. The aisles are stocked with many different kinds, brands and varieties of the same product.

For example, there are easily over fifty different kinds of breakfast cereals, cookies, soft drinks, and crackers on the shelves. There are dozens and dozens of different sausages and cheeses and so many different kinds of beer that it makes you dizzy just looking at them. In a pharmacy, there are well over 30 different brands of aspirin and pain relievers. And at a restaurant, the customer has to make all kinds of decisions: there are menu choices to satisfy every taste, diet, and health condition.

In contrast, Japan offers far fewer choices to the consumer. I think this is mainly due to the limited availability of space in most stores. Stores here are much smaller, so they can only stock the most commonly purchased items. Therefore, in a Japanese supermarket, there aren't nearly as many different kinds of cookies or soft drinks as in America. In restaurants, choice is also limited. Diners usually order a "set menu." Perhaps the only decision a customer might have to make is to choose between bread and rice.

I think another reason for the limited consumer choice is that Japanese tend to like to keep things simple and convenient. Having fewer choices requires less time, thought and energy; time, thought and energy that might be put to better use elsewhere.

設問

次のそれぞれの英文が、本文の内容と合っている場合には T と、違っている場合には F と答えなさい。

1. When you go to a supermarket in America, you soon realize a lot of consumers in the U.S. love to have lots of choices.
2. Because there are so many different kinds of beer, you feel dizzy just looking at them.
3. In a pharmacy in the U.S., there are fewer than thirty different kinds of aspirin and pain relievers.
4. Japan offers far fewer choices to the customer mainly because stores in the country are much smaller.
5. Supermarkets in America don't offer the most commonly purchased items.

英 語 (3 / 4)

3

次の () の中から最も適当な形を選び、番号で答えなさい。

- Our teacher told us ().
① hurry ② be hurried ③ to hurry ④ hurrying
- There () left in the bottle.
① are many wine ② is a few wine ③ are much wine ④ is little wine
- He looks ().
① kind ② like kind ③ kindly ④ like kindly
- He () English in his room now.
① studies ② is studying ③ has studied ④ will study
- You must () a lie at that time.
① tell ② had told ③ be told ④ have told
- Yesterday I () an old friend of mine on the way home from the office.
① came along ② worked out ③ ran into ④ passed through
- My mother sometimes suffers () bad headaches.
① to ② from ③ by ④ against
- They () in Sapporo since they moved there in 1999.
① live ② lived ③ have lived ④ will live
- Do you know the town () he visited last week?
① which ② where ③ when ④ what
- If I () a lot of money, I would travel around the world.
① have ② had ③ will have ④ have had

英 語 (4 / 4)

4 日本文の意味に合うように () 内の語を並べ替えなさい。但し、文頭の語も小文字になっている。

1. 私はあなたを助けるために全力を尽くします。
(best / do / help / I / my / to / will / you).
2. 気がつくと私はベッドに横たわっていた。
(bed / found / I / lying / myself / on / the).
3. 彼女はそれを自分でやると主張した。
(doing / herself / it / she / insisted / on).
4. 彼女はその映画をひどく退屈だと思った。
(boring / movie / she / the / thought / very).
5. 私たちは空港へ行く道を見失った。
(airport / lost / our / the / to / way / we).
6. ご一緒に昼食はいかがですか。
(to / do / lunch / what / you / having / say) with me?
7. 私は母にその番組を録画してもらった。
I (the program / my mother / recorded / had / by).
8. その男性にはかぶる帽子がなかった。
The man (a hat / didn't / wear / have / to).
9. 彼らは若いころよく一緒に山に登ったものだった。
(to / they / together / climb / mountains / used) when they were young.
10. 彼女の両親は2人とも、とても上手にスペイン語を話す。
(her / Spanish / very / of / speak / parents / well / both).

平成22年度編入学者選抜検査問題

機械工学科

(物理Ⅰ・物理Ⅱ)

選択した科目の解答用紙の「選択科目チェック欄」に

を記入すること。

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 「機械設計」と「物理Ⅰ・Ⅱ」の2科目を選択した場合には、全て無効と見なします。
- (3) 問題の分野名は各ページの最上部に表記してあります。
- (4) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (5) 解答における途中計算等も採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (6) 解答用紙の注意事項も良く読み、解答すること。

物理 I ・ 物理 II (1 / 5)

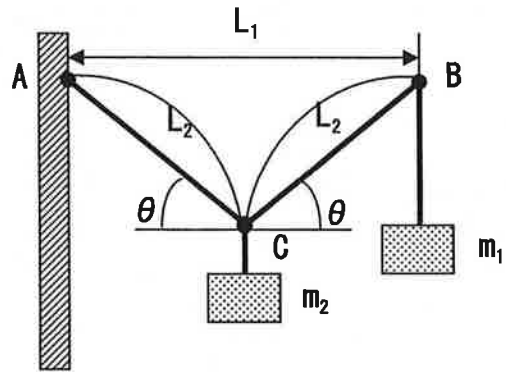
円周率、根号が付いた数値、重力加速度は下の表の値で計算すること。

$\pi = 3.14$ $\sqrt{2} = 1.41$ $\sqrt{3} = 1.73$ 重力加速度 $g = 9.80[m/s^2]$
--

[1] 図に示すように、点 A に一端が固定された軽いひもを点 A と同じ高さにあるなめらかな滑車 B を通して、他端に質量 $m_1 = 15[kg]$ の物体をつり下げた。この $AB = L_1 = 1.73[m]$ の中間に自由に移動できる質量 $m_2 = 15[kg]$ の物体を取り付けたところ、 $AC = BC = L_2$ で釣り合った。以下の各問いに答えよ。

1. ひも AC とひも BC が水平となす角度を θ とするとき、点 C に作用する力の鉛直方向の釣り合い式を立て、角度 θ を求めよ。

2. L_2 を求めよ。



[2] 質量 3kg の物体が、右向きに速度 18m/s で運動している。この物体に一定の力を加えたら、2 秒後に停止した。以下の各問いに答えよ。

1. この物体に生じた加速度の大きさと向きを答えよ。

2. 物体に加えた力の大きさはいくらか。

物理Ⅰ・物理Ⅱ（2／5）

[3] ピンポン球を 2.5m の高さから床に落としたり、1.0m の高さまではね上がった。
反発係数を e として、以下の各問いに答えよ。

1. ピンポン球が、床に衝突するときの速さを求めよ。
2. ピンポン球が床に衝突後、床からはね上がるときの速さを求めよ。ただし、答えに根号を含んでもよい。
3. 反発係数 e を求めよ。ただし、答えに根号を含んでもよい。

物理 I ・ 物理 II (3 / 5)

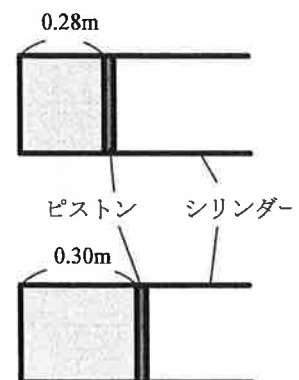
[4] 温度 27°C 、圧力 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体積 0.30 m^3 の気体がある。

1. 温度を 27°C に保ったまま体積を 0.50 m^3 にすると、圧力は何 Pa になるか。
2. 体積を 0.30 m^3 に戻したあと、次に圧力を $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保ったまま、温度を 87°C にした。体積は何 m^3 になるか。

[5] $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の大気圧のもとで、なめらかに動くピストンのついた断面積 $8.0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ のシリンダー内に気体を入れ、全体を 0°C にしたところ、ピストンの位置はシリンダーの底から 0.28 m であった。

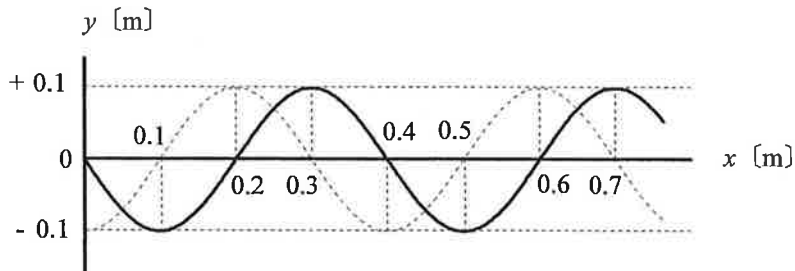
次にこの気体に外から $4.0 \times 10^2 \text{ J}$ の熱量を与えたところ、ピストンの位置はシリンダーの底から 0.30 m になった。

1. 気体が外部にした仕事は何 J か。
2. 気体の内部エネルギーの変化は何 J か。



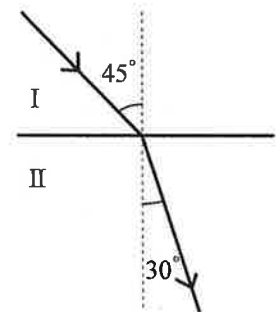
物理 I ・ 物理 II (4 / 5)

[6] 横波が媒質中を x 軸正の向きに進んでいる。図において、破線は時刻 0s の波形、実線は時刻 0.1s の波形を表している。



1. この波の波長は何 m か。
2. この波が進む速さは何 m/s か。
3. この波の周期は何 s か。

[7] 媒質 I の中を進んできた光が媒質 II に進入したところ、図のように屈折した。媒質 I に対する媒質 II の屈折率を求めよ。



[8] 弦楽器を調律中に、ある一本の弦を 440Hz のおんさと同時に鳴らしたところ、毎秒 2 回のうなりが聞こえた。次にこの弦を 445Hz のおんさと同時に鳴らしたところ、今度は毎秒 3 回のうなりが聞こえた。この弦の振動数は何 Hz か。

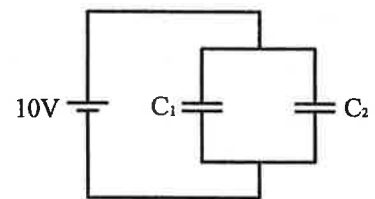
物理 I ・ 物理 II (5 / 5)

[9] 真空中に、 $+6.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ の電荷 A と、 $-2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ の電荷 B が、 $3.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ 離れて置かれている。ただし、静電気力に関するクーロンの法則の比例定数を $9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ とする。

1. 電荷 A が電荷 B の位置につくる電場（電界）の強さを求めよ。
2. 電荷 B が電荷 A から受ける静電気力の大きさを求めよ。

[1 0] $3.0 \mu\text{F}$ のコンデンサー C_1 と $6.0 \mu\text{F}$ のコンデンサー C_2 を、図のように並列につなぎ、 10V の電池に接続した。

1. C_1 と C_2 による合成容量は何 μF か。
2. 全体で蓄えることの出来る電気量は何 μC か。



平成22年度編入学者選抜検査問題

機械工学科

(機械設計)

選択した科目の解答用紙の「選択科目チェック欄」に

を記入すること。

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 「機械設計」と「物理Ⅰ・Ⅱ」の2科目を選択した場合には、全て無効と見なします。
- (3) 問題の分野名は各ページの最上部に表記してあります。
- (4) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (5) 解答における途中計算等も採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (6) 解答用紙の注意事項も良く読み、解答すること。

機械設計 (1 / 6)

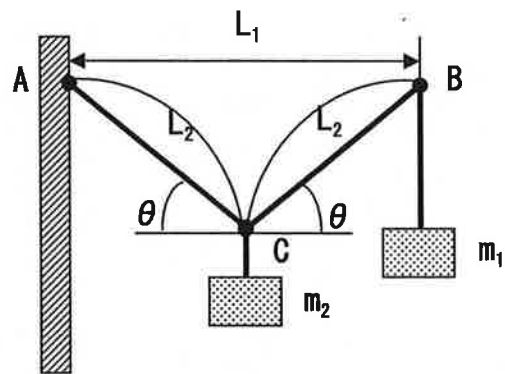
円周率、根号が付いた数値、重力加速度は下の表の値で計算すること。

$$\pi = 3.14 \quad \sqrt{2} = 1.41 \quad \sqrt{3} = 1.73 \quad \text{重力加速度 } g = 9.80[m/s^2]$$

[1] 図に示すように、点 A に一端が固定された軽いひもを点 A と同じ高さにあるなめらかな滑車 B を通して、他端に質量 $m_1 = 15[\text{kg}]$ の物体をつり下げた。この $AB = L_1 = 1.73[\text{m}]$ の中間に自由に移動できる質量 $m_2 = 15[\text{kg}]$ の物体を取り付けたところ、 $AC = BC = L_2$ で釣り合った。以下の各問いに答えよ。

1. ひも AC とひも BC が水平となす角度を θ とするとき、点 C に作用する力の鉛直方向の釣り合い式を立て、角度 θ を求めよ。

2. L_2 を求めよ。



[2] 質量 3kg の物体が、右向きに速度 18m/s で運動している。この物体に一定の力を加えたら、2 秒後に停止した。以下の各問いに答えよ。

1. この物体に生じた加速度の大きさと向きを答えよ。

2. 物体に加えた力の大きさはいくらか。

機械設計（2／6）

[3] ピンポン球を 2.5m の高さから床に落としたら、1.0m の高さまではね上がった。
反発係数を e として、以下の各問いに答えよ。

1. ピンポン球が、床に衝突するときの速さを求めよ。
2. ピンポン球が床に衝突後、床からはね上がるときの速さを求めよ。ただし、答えに根号を含んでもよい。
3. 反発係数 e を求めよ。ただし、答えに根号を含んでもよい。

機械設計（3／6）

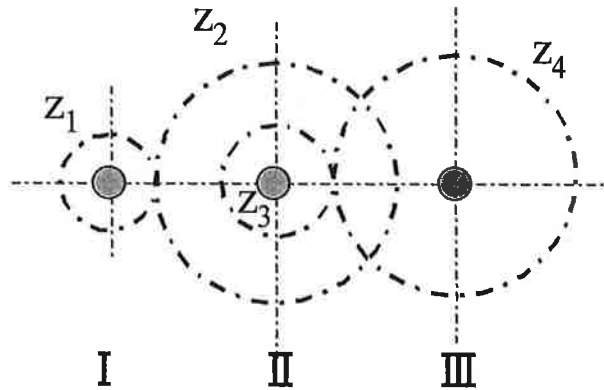
[4] 次の各問いの空欄に適切なことばまたは単位を記入せよ。

1. 材料の基準強さを許容応力で割った数値を（ ① ）という。
2. 軟鋼の引張試験の結果得られる応力－ひずみ線図で、応力がほとんど増加せずに、ひずみのみ増加する現象がみられる。この現象を（ ② ）という。そのときの応力を（ ③ ）という。
3. 非鉄金属では荷重を除去したとき0.2%の永久ひずみを生じたときの応力を（ ④ ）という。
4. 繰返し荷重を長時間にわたって受ける材料は、静荷重に較べて小さい荷重で破壊を生じることがある。このような破壊を（ ⑤ ）破壊という。
5. 材料は低温になると衝撃に対してもろくなることがある。これを（ ⑥ ）という。
6. ねじを1回転したとき軸方向に進む距離を（ ⑦ ）という。また、ねじ山の間隔を（ ⑧ ）と呼び、（ ⑨ ）ねじでは両者が等しくなる。
7. （ ⑩ ）軸受は保守・交換が容易なため広く使われるが、衝撃荷重や重荷重がかかる軸には（ ⑪ ）軸受の方が適している。
8. もっとも多く使われる歯車の歯形は（ ⑫ ）曲線となっている。
9. 2軸がある角度で交わる場合の軸継手には（ ⑬ ）が用いられる。
10. ばね定数の単位は（ ⑭ ）となる。
11. 最大許容寸法と最小許容寸法の差を（ ⑮ ）という。

機械設計（4 / 6）

[5] 動力が $P=5$ [kW] のモータの回転数 $n=1500$ [rpm] を、図のような歯車列を持つ減速機で減速するとき、以下の問いに答えよ。

1. モジュール $m=4$ [mm] で歯数がそれぞれ $z_1=20$ 、 $z_2=60$ 、 $z_3=24$ 、 $z_4=48$ のとき、軸 I と II、軸 II と III の距離を求めよ。



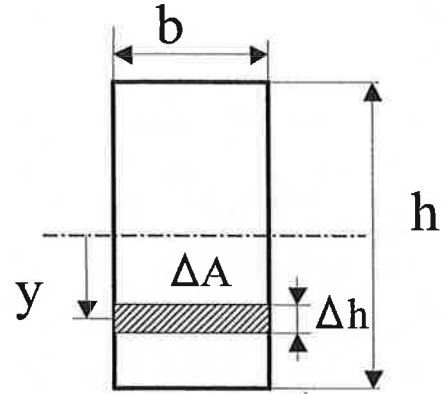
2. 軸 III の回転数を計算せよ。

3. モータの動力をキーを用いて軸 I に伝える。軸径 $d=24$ [mm] で、幅が $b=8$ [mm] のキーを使用するとき、キーの許容せん断応力 $\tau_a=30$ [MPa] として、必要な長さ l を求めよ。キーやキー溝の圧縮強度は十分大きいとしてよい。

機械設計（5 / 6）

[6] 図のように断面が幅 b 、高さ h の長方形で、長さ l のはりがある。中立軸から y の距離に微小面積 ΔA を取る。 $\Delta A = b \Delta h$ とする。

1. このはりの断面二次モーメント I を求める式を、総和記号 Σ を用いて書け。



2. $b=2$ [cm]、 $h=6$ [cm]、 $\Delta h=1$ [cm]としたときの断面二次モーメント I の近似値を計算せよ。

3. 断面係数 Z を求める式を、断面二次モーメント I を用いて表せ。

4. $l=0.5$ [m]の両端支持ばりの中央に質量 $m=10$ [kg]の物体がつるされている。はりに生じる最大応力 σ を計算せよ。

機械設計（6 / 6）

[7] 長さと同直径が同一で、縦弾性係数がそれぞれ E_1 、 E_2 の2種類の円柱を直列につないで両端に圧縮荷重 W を加えたとき、次の問いに答えよ。

1. それぞれの円柱に生じるひずみの比 $\varepsilon_1 / \varepsilon_2$ を、変位 λ_1 、 λ_2 を用いて式で表せ。
2. それぞれの円柱に生じる変位の比 λ_1 / λ_2 を E_1 、 E_2 を用いて式で表せ。
3. $E_1=206$ [GPa]、 λ_1 / λ_2 が $1/2$ のとき、 E_2 を求めよ。
4. $\varepsilon_1=2.43 \times 10^{-4}$ であった。圧縮応力 σ を求めよ。

平成22年度編入学者選抜検査問題

電気情報工学科

電子制御工学科

(電気・電子基礎, 情報技術基礎)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 問題の分野名は各ページの最上部に表記してあります。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算等も採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項も良く読み、解答すること。

電気・電子基礎，情報技術基礎（1 / 7）

[1] 真空中に図1.1に示す正三角形ABCがある。この正三角形の各頂点に Q_A 、 Q_B 、 Q_C の点電荷がある。以下の問いに答えよ。

1. 正三角形ABCの各頂点から等距離にあるP点に、各点電荷 Q_A 、 Q_B 、 Q_C が作る電界をそれぞれ、 E_A 、 E_B 、 E_C とする、これらの電界の大きさの式を記せ。ただし、真空中の誘電率を ϵ_0 、 $PA=PB=PC=r$ とする。

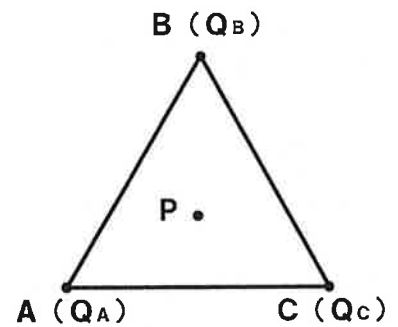


図1.1

2. この正三角形の各頂点の電荷量を $Q_A=1[C]$ 、 $Q_B=2[C]$ 、 $Q_C=1[C]$ とした場合のP点の電界ベクトルを E_A 、 E_B 、 E_C とし、それらの電界の和を E としたとき、それらの電界の大きさと方向が分かるように解答欄の図1.1中に図示せよ（電界 E_A 、 E_B 、 E_C および E の大きさは線分長さに対応させて表示せよ）。

[2] 図2.1に示す一様な磁界H中に、長さL、磁荷 $+m$ および $-m$ の磁石がある。以下の問いに答えよ。

1. この磁石に働く力を解答欄の図2.1に記入せよ。

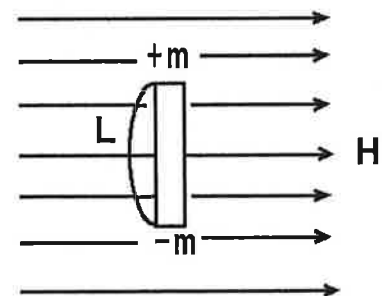


図2.1

2. この磁石に働く回転力をTとする。Tの大きさを表す式を求めよ。

電気・電子基礎，情報技術基礎（2 / 7）

[3] 図3. 1に示す一様な磁束密度 B の空間に、鉛直軸を中心として回転できるようにした面積 S の円形コイル C がある。以下の問いに答えよ。

1. 円形コイル面の法線と磁場との角度を θ とする。今、コイルの法線と磁束密度 B がある角度 θ の場合、このコイルを貫く磁束 Φ を表す式を B 、 S 、 θ 等を用いて表せ。

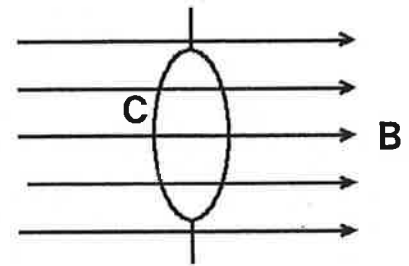


図3. 1

注；「……面の法線」とは「その面に垂直な線」を意味する。

2. このコイルを鉛直軸を中心として一定の角速度 ω で回転させると、 θ は時間と共に $\theta = \omega t$ なる関係式に従って変化する。この場合に円形コイルに発生する電圧 V を表す式を求めよ。

電気・電子基礎, 情報技術基礎 (3 / 7)

[4] 次の各問いに答えよ。

1. $50[\text{k}\Omega]$ の抵抗に $10[\text{mA}]$ の電流が流れるとき、この抵抗で消費される電力 P を求めよ。
2. $15[\Omega]$ の抵抗と $10[\Omega]$ の抵抗を並列につないだ場合の合成抵抗 R を求めよ。
3. 図4. 1に示す回路で矢印の向きに電流 I が $2[\text{A}]$ 流れている。このときの電源電圧 V および各抵抗の電圧降下 (V_1, V_2) を求めよ。
4. 図4. 2に示す回路で、SW が開いている時の各抵抗を流れる電流 (I_1, I_2, I_3) を求めよ。
5. 図4. 2に示す回路で、SW を閉じた時の各抵抗を流れる電流 (I_1, I_2, I_3) を求めよ。

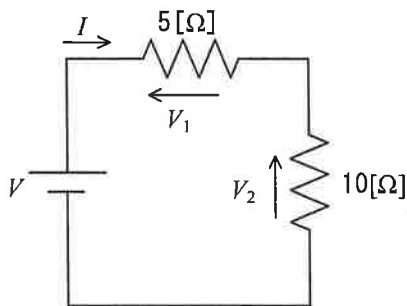


図4. 1

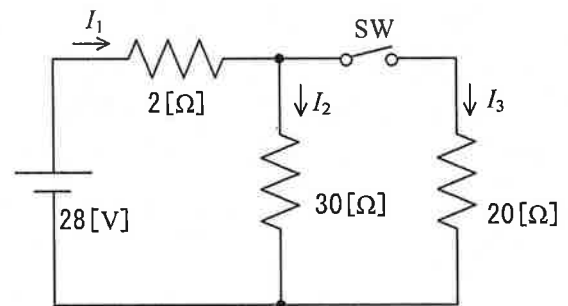


図4. 2

電気・電子基礎，情報技術基礎（4 / 7）

[5] 図5. 1は、正弦波交流電源 $e = E \sin(\omega t)$ に $R L C$ 回路を接続したとき、電流 i が流れることを示している。この図を参照して次の問いに答えよ。ただし、計算の過程を必ず示すこと。

1. 回路図中の破線 A より右側に示される $R L C$ 回路の複素インピーダンス Z を求めよ。
2. 電流 i の位相が、 e の位相と 90° ずれるための条件を導け。
3. 電流 i が 0 になる角周波数 ω を導け。

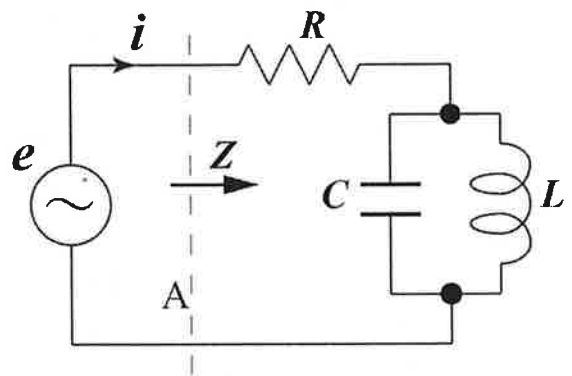


図5. 1

電気・電子基礎, 情報技術基礎 (5 / 7)

[6] 下に示す文章中の(1)～(10)の中に適切な語句を入れよ。ただし、同じ番号のところには同じ語句が入る。

電子が定まった数よりも不足するように作られた半導体を(1)形半導体といい、逆に電子が過剰になるように作られた半導体を(2)形半導体という。前者における電子の空席を(3)といい、電子と(3)をあわせて(4)と呼ぶ。また、不純物を含まないSiやGeの単結晶内のように、自由電子と(3)の数が等しく、余分な(4)がないものを(5)半導体という。

ダイオードは(1)形領域と(2)形領域を組み合わせた半導体素子である。両領域の接しているところを(6)接合といい、(1)形領域側の端子を(7)といい、(2)形領域側の端子を(8)という。(1)形領域から(2)形領域に向かう方向には電流が流れるが、(7)に対して(8)の電圧を高くすると、(3)も電子も(6)接合を超えるができず、この近辺に(4)が存在しない(9)層ができ、この電流がほとんど流れない。このように、一方向にしか電流が流れない作用のことを(10)作用という。

電気・電子基礎，情報技術基礎（6 / 7）

[7] 論理回路について、つぎの各問いに答えよ。

- 2つの入力の値が一致している場合は出力が1になり、そうでない場合は0になる回路を一致回路といい、図7. 1のような回路で実現できる。この回路図中の点線枠内にあてはまる論理素子1つを図記号で答えよ。

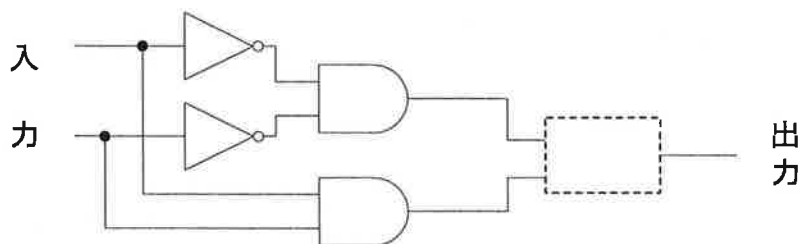


図7. 1

- 2つの入力 A と B を比較して、その状態に応じた出力をする回路を比較回路、またはコンパレータという。表7. 1の真理値表で表される比較回路について、出力 G、E、L をそれぞれ入力 A と B を用いて、もっとも簡単な論理式で表せ。さらに、この回路を実現したのが図7. 2であり、2か所の点線枠内には同じ論理素子が入るが、これを図記号で答えよ。

表7. 1

入力		出力		
A	B	G	E	L
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

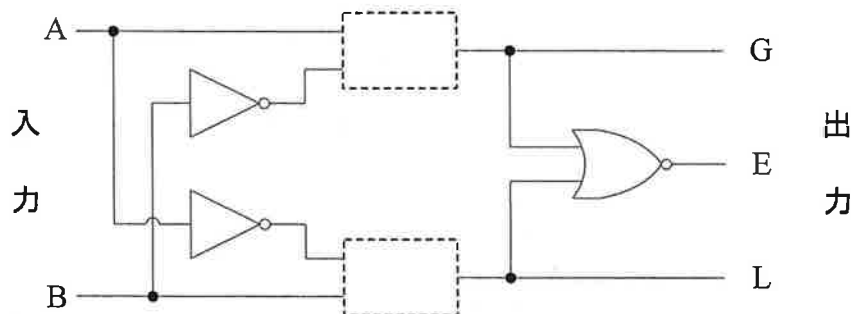


図7. 2

電気・電子基礎, 情報技術基礎 (7 / 7)

- [8] 左のプログラムリストをコンパイルし実行した実行結果を右に示す。実行結果の(ア)~(コ)にあてはまる数値を答えよ。

プログラムリスト

```
#include <stdio.h>

int f001(int* a)
{
    int i, tmp;

    tmp=0;
    for(i=0; i<4; i++) {
        tmp += *a; a++;
    }
    return(tmp);
}

int f002(int* a)
{
    int i, tmp;

    for(i=0; i<4; i++) {
        if(i==0) { tmp=*a;}
        else if(tmp>*a) { tmp=*a; }
        a++;
    }
    return(tmp);
}

main()
{
    int i, x001, x002;
    int data[4]={9, 12, 4, 3};
    int a, b, c, d;

    x001=f001(data);
    x002=f002(data);
    a=data[0]+data[1]/data[2]+data[3];
    b=data[1]/data[2]*data[3];
    c=data[0]|data[1];
    d=data[0]&data[1];
    printf("a= %d b= %d c= %d d= %d\n",
           a,b,c,d);
    for(i=0; i<4; i++) {
        printf("data[%d]=%d  ", i, data[i]);
        if(i%2==1) { printf("\n"); }
    }
    printf("x001= %d, x002= %d\n",x001, x002);
}
```

実行結果

```
a=(ア) b=(イ) c=(ウ) d=(エ)
data[0]=(オ) data[1]=(カ)
data[2]=(キ) data[3]=(ク)
x001=(ケ), x002=(コ)
```

平成22年度編入学者選抜検査問題

物質工学科

(化 学)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 解答における途中計算等も採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (3) 解答用紙の注意事項も良く読み、解答すること。

化 学 (1 / 5)

[1] 有機化合物の構造に関する次の問に答えなさい。

1. C_5H_{12} で示される飽和炭化水素の構造式をすべて書きなさい。
2. (1) ベンゼンを構成する C 原子間の結合、(2) エタンの C-C 単結合、(3) エチレンの C=C 二重結合のうち、最も長い結合と最も短い結合はそれぞれどれであるか、(1) ~ (3) の記号で答えなさい。
3. 炭素数 4 で、C=C 二重結合を 1 つ、カルボキシル基を 2 つもつ化合物の構造式をすべて書きなさい。

[2] 有機化合物の反応に関する次の問に答えなさい。

1. エタノールと酢酸を少量の硫酸存在下で加熱して生成する芳香性物質の名称と、この反応で副生する物質の名称を答えなさい。
2. エタン (C_2H_6) とエチレン (C_2H_4) のうち、一方だけが臭素 (Br_2) と反応する。反応する方の物質名と、反応によって生成する物質の構造式を書きなさい。
3. 以下の化学反応式の空欄に化学式を書き入れ、正しい反応式を完成しなさい。

(1)



(2)



(3)



化 学 (2 / 5)

[3] 次の問に答えなさい。ただし、計算の過程を必ず示すこと。

1. 次の物質について以下の問に答えなさい。

空気 水素 酸素 鉄 塩化ナトリウム アンモニア 牛乳

(1) 上の物質を純物質と混合物に分類しなさい。

(2) 上の物質の純物質を単体と化合物に分類しなさい。

2. 酸化鉄(Ⅱ) FeO 、酸化鉄(Ⅲ) Fe_2O_3 はそれぞれ鉄 1 g に対して酸素何 g が化合しているか求めなさい。ただし、原子量は $\text{Fe} = 56$ 、 $\text{O} = 16$ とする。

3. ある金属 M の酸化物 M_2O_3 8.5 g を完全に還元したところ、4.5 g の金属が得られた。この金属 M の原子量を求めなさい。ただし、原子量は $\text{O} = 16$ とする。

化 学 (3 / 5)

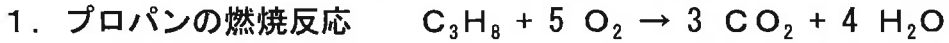
4. 炭素、水素、酸素および窒素からなる化合物 4.00 mg を完全燃焼させて、水 2.10 mg、二酸化炭素 6.81 mg を得た。別にこの化合物を 2.00 mg とって酸素中で完全燃焼させ、得られた燃焼ガス中の窒素酸化物を還元して 0 °C、1 気圧の窒素ガス 0.437 mL を得た。この化合物の組成式を求めなさい。ただし、窒素 1 mol の体積は 0 °C、1 気圧で 22.4 L とし、原子量は $H = 1$ 、 $C = 12$ 、 $N = 14$ 、 $O = 16$ とする。

5. 次の溶液のモル濃度を求め、小さい順に並べなさい。ただし、分子量はシヨ糖 $C_{12}H_{22}O_{11} = 342$ 、硫酸銅 $CuSO_4 = 160$ 、塩化ナトリウム $NaCl = 58.5$ とする。

- (a) シヨ糖 0.2 mol を水に溶かして 500 mL にした溶液。
(b) 0.50 mol/L の硫酸銅(II)水溶液 100 mL を水で薄めて 500 mL にした溶液。
(c) 塩化ナトリウム 1.17 g を水に溶かして 200 mL にした溶液。

化 学 (4 / 5)

[4] 次の問に答えなさい。ただし、計算の過程を必ず示すこと。

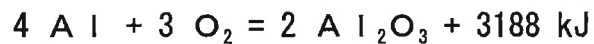


について以下の問に答えなさい。ただし、気体の体積は 0°C 、1 気圧で 22.4 L とし、原子量は $\text{H} = 1$ 、 $\text{C} = 12$ 、 $\text{O} = 16$ とする。

(1) プロパン 10 L を完全に燃焼させるために必要な酸素の質量を求めなさい。

(2) プロパン 110 g を完全燃焼させたときに生じる二酸化炭素の体積を求めなさい。

2. アルミニウムおよび鉄がそれぞれ酸素と反応するときの熱化学方程式は次のとおりである。これらの式から酸化鉄(Ⅲ)をアルミニウムで還元して鉄を得るときの反応を熱化学方程式で示しなさい。



化 学 (5 / 5)

3. 白色粉末のナトリウム化合物で次の実験を行った。
- (a) ナトリウム化合物を試験管に入れて加熱したら気体が発生した。
 - (b) (a)で発生した気体を石灰水に通じたら石灰水が白濁した。
 - (c) ナトリウム化合物を試験管にとり希硫酸を加えたら激しく反応し、気体が発生した。この気体は(a)で発生したものと同一であった。
 - (d) (a)で試験管中に残った残留物を水に溶かし、塩酸を加えたところ気体が発生した。この気体は(a)で発生したものと同一であった。
- (1) このナトリウム化合物が何かを推定し、その名称を答えなさい。
- (2) (a)～(d)で起きた反応の化学式を記しなさい。

平成22年度編入学者選抜検査問題

建築学科

(建築構造、建築計画)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 問題の分野名は各ページの最上部に表記してあります。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算等も採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項も良く読み、解答すること。

建築構造 (1 / 8)

[1] 図1に示すトラス構造に荷重が作用している。このとき、部材 a、b、c、d の軸方向力を求めよ。軸方向力は引張を正、圧縮を負とする。

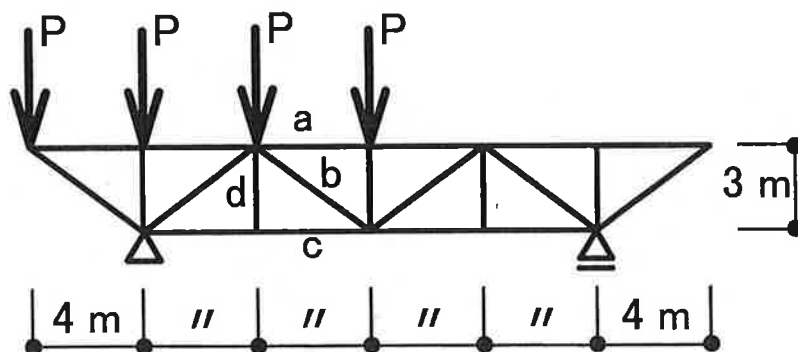


図1

建築構造 (2 / 8)

[2] 図2の(a)に示す断面をもつ梁が図2の(b)のように2点集中荷重を受けた時に、以下の設問(1)～(5)に答えよ。なお、梁は材長にわたって等質等断面とする。

- (1) 梁のせん断力図(Q図)、曲げモーメント図(M図)を求めよ。
- (2) この梁の図芯を通るx軸に対する断面2次モーメントIを求めよ。
- (3) 梁のA-A断面における引張側と圧縮側の縁応力度 σ_t 、 σ_c を求めよ。ただし、引張を正とし、圧縮を負とする。

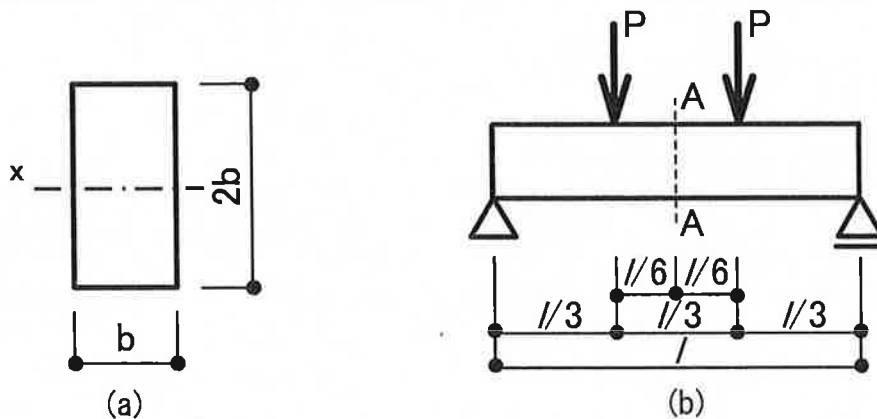


図2

((4)、(5)は次ページ)

建築構造 (3 / 8)

(4) この梁を鉄筋コンクリート造とした場合、発生すると考えられるひび割れの様子を図3の a. ~e. の中から選択せよ。

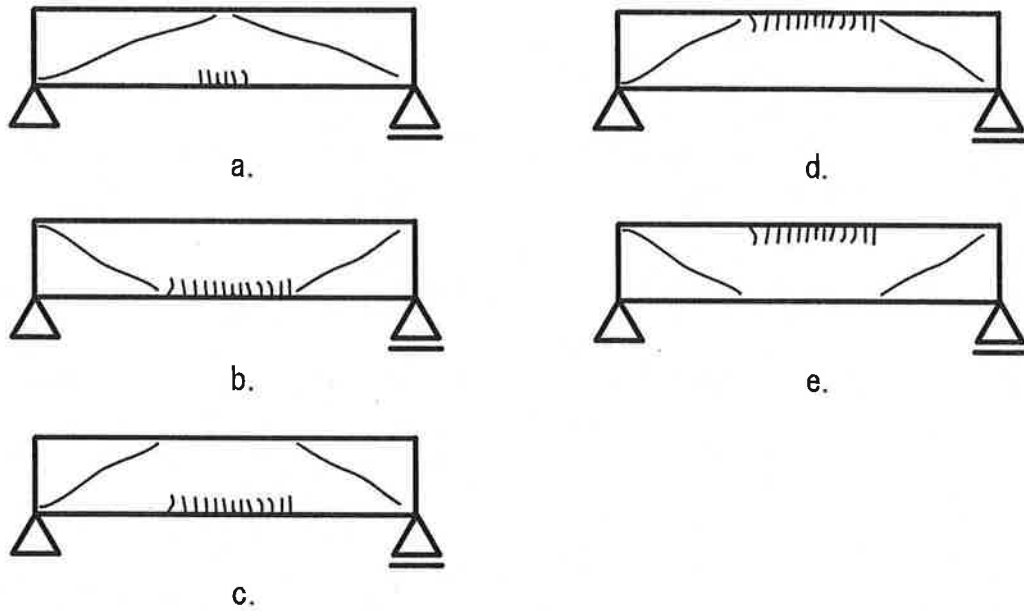


図3

(5) この梁にひび割れが起きないように鉄筋を配筋する場合、図4のア~ウの区間の断面をどのようにする必要があるか、図5の a. ~d. の中から選択せよ。ただし、この配筋は応力状態に対するものとし、実際の建物における梁の配筋とは異なるものとする。

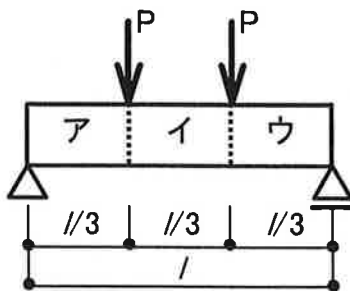


図4

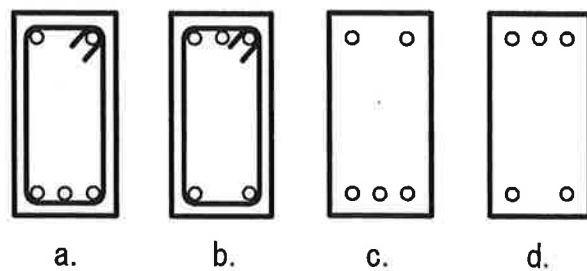


図5

建築構造（4／8）

[3] 以下の設問(1)～(6)において（ ）内に入る適切な言葉を解答用紙に答えよ。

(1) 鋼材における SN490 などの数字は、（ ① ）の下限値を示しており、鉄筋における SD345 などの数字は、（ ② ）の下限値を示している。

(2) 建築物に作用する外力には、建物自体の重さである（ ③ ）、建物に固定されていないものの重さである積載荷重、積雪時に屋根に積もった雪の重さである積雪荷重、暴風時に建物に作用する（ ④ ）及び地震時に建物に作用する地震力がある。これら外力のうち、建物に常に作用し続ける（ ③ ）と積載荷重を組み合わせた荷重を（ ⑤ ）という。

(3) 構造物の構造形式で、柱と梁の接合部を剛（接合部の角度が変わらない状態）でつなぎあわせた構造を（ ⑥ ）構造という。また、中世ヨーロッパ建築に用いられるような石組みで石相互の圧縮力で建物の鉛直荷重を支える構造を（ ⑦ ）構造という。

(4) 木構造や鋼構造に用いられる筋かい（ブレース）は水平力に対して軸組みの（ ⑧ ）を抑えるために設ける部材である。構造物全体を強固にするので、構造物に（ ⑨ ）が生じないようにバランスよく配置する必要がある。

(5) コンクリートは（ ⑩ ）、水、（ ⑪ ）及び（ ⑫ ）を練混ぜて作り、（ ⑬ ）に対して強く、（ ⑭ ）に対して弱い。そのため、鉄筋コンクリート構造では（ ⑭ ）を負担させるために鉄筋を用いる。

(6) 鋼材は重さに対して（ ⑮ ）が高いために、建物の構造部材寸法を小さくすることができ、大規模な建物を構築することが可能である。

建築計画（5／8）

[4] 住宅等の平面図に記される記号や建築に関する語句等について、どの様なものか分かるように簡潔に説明せよ。

- (1) 「2LDK」……①「2」は何を表しているか記せ。
 - ②「L」は何か。（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）
 - ③「D」は何か。（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）
 - ④「K」は何か。（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）

- (2) 「P. S.」……①「P. S.」は何の略か記せ。
（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）
 - ②「P. S.」はどういうものか記せ。

- (3) 「D. S.」……①「D. S.」は何の略か記せ。
（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）
 - ②「D. S.」はどういうものか記せ。

- (4) 「M. B.」……①「M. B.」は何の略か記せ。
（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）
 - ②「M. B.」はどういうものか記せ。

- (5) 「リネン庫」とはどういうものか記せ。

- (6) 「W. C.」……「W. C.」は何の略か記せ。
（カタカナ、英語、どちらで解答しても可）

- (7) 「クローゼット」とはどういうものか記せ。

- (8) 「ウォークイン・クローゼット」とはどういうものか記せ。

- (9) 「バルコニー」とはどういうものか記せ。

- (10) 「テラス」とはどういうものか記せ。

建築計画（6／8）

[5] 次の各文の（ ）に最も適切な語句あるいは選択肢の記号を解答用紙に記せ。

(1) 以下の各建築家の主要作品を選択肢から選び、解答用紙に記号で記せ。

- ① フランク・ロイド・ライト
- ② ル・コルビュジェ
- ③ ワルター・グロピウス
- ④ 丹下健三
- ⑤ 槇 文彦
- ⑥ 安藤忠雄

選択肢： [a. 国立屋内総合競技場（現：国立代々木競技場）
b. つくばセンター・ビル c. 住吉の長屋
d. 旧帝国ホテル e. デッサウ・バウハウス校舎
f. 代官山集合住宅 g. ロンシャン教会]

(2) 貸事務所建築で、延べ床面積に対する賃貸料の取れる収益部分の床面積の割合を（ ）という。

(3) 1住戸が2層以上で構成された住戸形式で、エレベーターは廊下のある階に停止する。この住戸形式を（ ）型という。

(4) 一般的に集合住宅で高層住宅というものは（ ）階建以上のものをいう。

(5) 第一種低層住居専用地域に、「病院」は（ 選択肢： [a. 建てられる b. 建てられない] ）。

(6) 建築基準法でいう「道路」とは、幅員（ ① ）m以上のものを指す。建物を建てる場合、その敷地はこの「道路」に接する必要がある、これを（ ② ）義務という。また、この敷地は（ ③ ）m以上「道路」に接しなければならない。

建築計画（7 / 8）

(7) 以下の文の内容について、最も適当なものを選択肢から選び、解答用紙に記号で記せ。

- ①日本の原始時代に最も多く用いられた住居様式
- ②伊勢神宮の神社形式
- ③平安時代の貴族住宅形式
- ④近世初期に完成した武家住宅形式
- ⑤ギリシャ建築の最も古いオーダーの名称
- ⑥ルネッサンス様式を生んだ国名

選択肢： [a. 書院造り b. イタリア c. 数寄屋造り d. ドリス式
 e. 神明造り f. 大社造り g. ドイツ h. 竪穴住居
 i. コリント式 j. 寝殿造り k. 権現造り]

(8) 敷地面積に対する建築面積を（①）率といい、敷地面積に対する延べ床面積を（②）率という。なお、バルコニーは、原則として床面積に（③）
選択肢： [a. 含める b. 含めない] 。

建築計画（8／8）

[6] 次の各文の（ ）に最も適切な語句あるいは選択肢の記号を解答用紙に記せ。

(1) 有効温度（ET）とは温熱要素のうち温度・（ ）・気流の3要素を組み合わせた指標である。

(2) 「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」では室内の二酸化炭素基準値は（ ）ppm以下と定められている。

(3) 受照面より1m離れた場所に点光源があり、このときの受照面照度（法線面）は200lxであった。この光源を出力はそのまま距離を2mに遠ざけた場合、受照面照度（法線面）は（ ）lxとなる。

(4) 冬季暖房時にガラスや壁面の室内側表面温度が（ ）温度以下になると表面結露が発生する。

(5) マンセル色立体は色相・明度・（ ）の3要素により色を表現している。

(6) 排水トラップの役割は（①）の逆流防止であり、トラップの封水を保護するために大気に開放された（②）管が接続されている。

(7) コンピュータ室にもっとも適している消火設備はどれか。

選択肢： [a. スプリンクラー設備 b. 泡消火設備 c. 二酸化炭素消火設備]

(8) 中層集合住宅や事務所で見られる給水方式で、屋上にあるタンクに飲料水を揚水し、重力によって給水を行う方式はどれか。

選択肢： [a. 圧力タンク式 b. 高置タンク式 c. 水道直結式]

(9) 空気調和設備のなかで、冷却塔の役割は以下のうちどれか。

- a. 温水ボイラーからの排熱を大気に開放させるための装置。
- b. 加湿器に給水するための装置。
- c. 冷凍機からの冷却水を循環させ再利用するための装置。