（令和３年度）

工　学　部

入　学　試　験　問　題

A日程２月３日

数　　学

注　意　事　項

1．試験監督者の指示があるまで，問題冊子を開かないこと。
2．問題冊子に落丁，乱丁があった場合は，試験監督者に申し出ること。
3．試験監督者の指示に従って，解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入し，その下のマーク欄にもマークすること。
4．受験番号が正しくマークされていない場合は，採点できないことがある。
5．マーク方式の解答方法は，下の『**解答上の注意**』と裏表紙の『**問題選択に関する注意**』をよく読むこと。
6．試験終了後，問題冊子は持ち帰ること。

解答上の注意

マーク方式での解答例

問題文中の $\boxed{\text{ア}}$ ，$\boxed{\text{イウ}}$ などの $\boxed{}$ には，特に指示のない限り，数字または符号（−，±）が入る。これらを次の方法で解答用紙の指定欄に解答すること。

① **ア，イ，ウ，**……の一つ一つは，それぞれ０から９までの数字，または，−，±のいずれか一つに対応する。それらを**ア，イ，ウ，**……で示された解答欄にマークする。

〔例〕 $\boxed{\text{アイ}}$ に－８と答えたいとき

ア	●	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	−	±	0	1	2	3	4	5	6	7	●	9

② 分数形で解答が求められているときは，既約分数で答える。符号は分子につけ，分母につけてはならない。

〔例〕 $\dfrac{\boxed{\text{ウエ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えたいとき

ウ	●	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
エ	−	±	0	1	2	3	●	5	6	7	8	9
オ	−	±	0	1	2	3	4	●	6	7	8	9

数　　学

次の $\boxed{}$ にあてはまるものを解答欄にマークせよ。

必答問題

1．

(1)　自然数全体を全体集合とし，その部分集合 A，B，C を

A＝{ 2，4，5，7，8，11，14，16，19，23 }
B＝{ h，$h+3$ }
C＝{ k，$k\times 2$ }

とするとき，A⊃(B ∪ C) となる自然数 h，k は $h=k=$ $\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$，$\boxed{ウ}$ である。

ただし，$\boxed{ア} < \boxed{イ} < \boxed{ウ}$ とする。

(2)　OA = 4，AB = 9，∠OAB = 60° の △OAB がある。頂点 O から直線 AB に引いた垂線と直線 AB との交点を H とする。このとき，ベクトル $\overrightarrow{\mathrm{OH}}$ を $\overrightarrow{\mathrm{OA}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{OB}}$ を用いて表すと，

$$\overrightarrow{\mathrm{OH}} = \frac{\boxed{エ}}{\boxed{オ}}\overrightarrow{\mathrm{OA}} + \frac{\boxed{カ}}{\boxed{キ}}\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

である。

(3)　x の 3 次関数 $f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$（a，b，c，d は定数）が

$f(1)=3$，$f(2)=11$，$f'(1)=3$，$f'(2)=15$ を満たすとき，

$$a=\boxed{ク},\quad b=\boxed{ケコ},\quad c=\boxed{サ},\quad d=\boxed{シ}$$

である。

必答問題

2.

(1) $(x-1)(x-2)(x^2+x+1)(x^2+2x+4)$の式を展開すると,

$$x^{\boxed{ス}}-\boxed{セ}x^{\boxed{ソ}}+\boxed{タ}$$

となる。

(2) $(3x+2y)(3x+2y+5)-14$ の式を因数分解すると,

$$\left(\boxed{チ}x+\boxed{ツ}y-\boxed{テ}\right)\left(\boxed{ト}x+\boxed{ナ}y+\boxed{ニ}\right)$$

となる。

(3) $x+\dfrac{1}{x}=\sqrt{7}$ のとき,

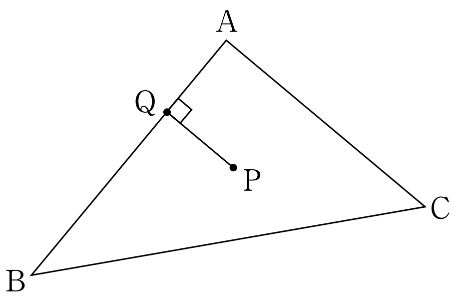
$$x^2+\frac{1}{x^2}=\boxed{ヌ},\quad x^3+\frac{1}{x^3}=\boxed{ネ}\sqrt{\boxed{ノ}},\quad x^4+\frac{1}{x^4}=\boxed{ハヒ}$$

である。

(次の頁に問題が続きます)

必答問題

3． 図に示すように，$\triangle$ABC において $\angle$A，$\angle$B，$\angle$C の二等分線の交点を P とし，点 P から辺 AB に垂線を下したときの交点を点 Q とする。また，AB＝4，AC＝3とする。



⑴ 辺 BC をAQ を用いて表すと，

$$\mathrm{BC} = \boxed{\text{フ}} - 2\mathrm{AQ}$$

である。

⑵ $\triangle$ABC の面積を S とし，AQ と PQ を用いて表すと，

$$S = \mathrm{PQ}\left(\boxed{\text{ヘ}} - \mathrm{AQ}\right)$$

である。

⑶ 一方で，面積 S は，ヘロンの公式から，辺 AB，AC，BC を用いて，以下のように求めることができる。

$$S = \sqrt{s(s-\mathrm{AB})(s-\mathrm{AC})(s-\mathrm{BC})} \quad \text{ただし，} s = \frac{\mathrm{AB}+\mathrm{AC}+\mathrm{BC}}{2}$$

よって，

$$S^2 = \mathrm{AQ}\left(\boxed{\text{ホ}} - \mathrm{AQ}\right)\left(\boxed{\text{マ}} - \mathrm{AQ}\right)\left(\boxed{\text{ミ}} - \mathrm{AQ}\right)$$

となる。ただし，$\boxed{\text{ホ}} < \boxed{\text{マ}} < \boxed{\text{ミ}}$ とする。

⑷ よって，AQ と PQ の関係が，

$$\mathrm{PQ}^2 = \frac{\mathrm{AQ}\left(\boxed{\text{ム}} - \mathrm{AQ}\right)\left(\boxed{\text{メ}} - \mathrm{AQ}\right)}{\left(\boxed{\text{モ}} - \mathrm{AQ}\right)}$$

のように得られる。ただし，$\boxed{\text{ム}} < \boxed{\text{メ}} < \boxed{\text{モ}}$ とする。

選択問題

選択問題１は数学Ⅲ，選択問題２は数学Ⅲ以外の範囲の出題である。どちらかの問題を選択し，マークシート右上の記入欄に選択した問題の番号を記入した上で，その番号をマークすること。

選択問題１． 楕円 $C : x^2 + \dfrac{y^2}{2} = 1$ について考える。

⑴　C 上の点 $\left(\dfrac{1}{3},\ \dfrac{4}{3}\right)$ における接線の方程式は

$$y = \frac{\boxed{\text{ヤユ}}}{\boxed{\text{ヨ}}}\,x + \frac{\boxed{\text{ラ}}}{\boxed{\text{リ}}}$$

である。

⑵　x 軸上の点 P（t，0）（ただし $t > 1$）から C に引ける 2 本の接線のうち，傾きが負のものを接線 l とする。接線 l と y 軸との交点の y 座標を t を用いて表すと，

$$\sqrt{\frac{\boxed{\text{ル}}}{t^2 - \boxed{\text{レ}}}}\ t$$

である。

⑶　前問⑵の接線 l と x 軸と y 軸とで囲まれた三角形が二等辺三角形になるとき，

$$t = \sqrt{\boxed{\text{ロ}}}$$

である。

選択問題２． 点 P(2, 4) から，円 $x^2+y^2=2$ に２本の接線を引く。

(1)　２つの接点を A，B とすると，A，B の座標は

$$\mathrm{A}\left(\boxed{ヤユ},\ \boxed{ヨ}\right),\ \mathrm{B}\left(\frac{\boxed{ラ}}{\boxed{リ}},\ \frac{\boxed{ルレ}}{\boxed{ロ}}\right)$$

である。

(2)　接点 A における円の接線の方程式は

$$y=x+\boxed{ワ}$$

である。また，接点 B における円の接線の方程式は

$$y=\boxed{ン}\,x-\boxed{あい}$$

である。

(3)　直線 AB の方程式は

$$x+\boxed{う}\,y=\boxed{え}$$

であり，直線 AB と点 P との距離は

$$\frac{\boxed{お}\sqrt{\boxed{か}}}{\boxed{き}}$$

である。

(4)　△ PAB の面積 S は

$$S=\frac{\boxed{くけ}}{\boxed{こ}}$$

である。

(以　上)

（計　算　用　紙）

問 題 選 択 に 関 す る 注 意

問題	必答・選択
1	必答
2	必答
3	必答
選択1（数学Ⅲ）	いずれか１問を選択
選択2（数学Ⅲ以外）	

マークシート右上の記入欄に選択した問題の番号を記入し，その番号をマークすること。