2024年度　　一般選抜問題
前期Ａ日程　2024年１月20日（土）

選　択　科　目

（数学・基礎理科・物理・化学・生物・日本史・世界史・国語）

注　意　事　項

１．試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。

２．３科目型の受験生および３科目型と２科目型を併願する受験生は上記の科目から２科目を，２科目型の受験生は，上記科目と英語から２科目を選択してください。但し受験票に記載された科目以外を受験すると０点となります。

３．解答用紙には，「**数学**」（青色）と「**基礎理科**」（赤色）と「**数学・基礎理科以外**」（赤色）の３種類があります。

４．試験開始後，解答用紙に受験番号と名前を必ず記入し，受験番号をマークしてください。数学以外の科目については，解答する科目を選び，科目の右にマークしてください。また解答科目欄に科目名を記入してください。正しくマークされていない場合は０点となります。

５．解答はすべて解答用紙の解答欄にマークしてください。「**基礎理科**」の解答用紙は２科目を選択し，科目ごとに決められた解答欄にマークしてください。３科目に解答した場合は０点となります。

６．問題用紙の余白は計算に使用してもかまいませんが，解答用紙を汚してはいけません。

７．試験開始後，問題用紙・解答用紙に落丁・損傷がないか確認してください。

８．数学の問題の冒頭には「**解答上の注意**」が記入されていますので，必ず読んでから解答してください。

９．試験終了後，問題用紙は持ち帰ってください。

数　学

■解答上の注意

1　問題文中の $\boxed{\textbf{ア}}$，$\boxed{\textbf{イウ}}$ などには，特別な指示がない限り，数字（0〜9），符号（－）が入ります。**ア**，**イ**，**ウ**，……の1つ1つは，これらのいずれか1つに対応します。それらを解答用紙の**ア**，**イ**，**ウ**，……で示された解答欄にマークして答えなさい。

なお，同一の問題文中に $\boxed{\textbf{ア}}$，$\boxed{\textbf{イウ}}$ などが2度以上現れる場合，2度目以降は，$\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イウ}}$ のように細字で表記します。

2　分数形で解答する場合は，既約分数（それ以上約分できない分数）で答えなさい。また，符号は分子につけ，分母につけてはいけません。

3　根号を含む形で解答する場合は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。例えば，$6\sqrt{2}$ と答えるところを，$3\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。

4　根号を含む分数形で解答する場合，例えば $\dfrac{\boxed{\textbf{エ}}+\boxed{\textbf{オ}}\sqrt{\boxed{\textbf{カ}}}}{\boxed{\textbf{キ}}}$ に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはいけません。

5　比を解答する場合は，最も簡単な整数の比で答えなさい。例えば，11：3 と答えるところを，22：6 のように答えてはいけません。

$\boxed{1}$　次の各問いの空欄に適するものを，下の選択肢から選び番号で答えなさい。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

問１　$a+b=2ab=4$ のとき，$a^2+b^2=\boxed{\textbf{ア}}$ であり，$(a^2-a)(b^2-b)=\boxed{\textbf{イ}}$ である。

①　-2　　②　-4　　③　-6　　④　8
⑤　10　　⑥　12　　⑦　14　　⑧　16

問２　n を自然数とし，x，y を実数とする。

(1)　n が 30 の約数であることは，n が 15 の約数であるための $\boxed{\textbf{ウ}}$ 。

(2)　$x+y$ が無理数であることは，x，y の少なくとも一方が無理数であるための $\boxed{\textbf{エ}}$ 。

①　必要十分条件である
②　必要条件であるが十分条件ではない
③　十分条件であるが必要条件ではない
④　必要条件でも十分条件でもない

問３　袋の中に赤玉が４個，白玉が４個あり，それぞれには 1，2，3，4 の番号が１つずつ書かれている。この袋の中から同時に２個の玉を取り出す。

(1)　取り出した玉の中に番号１の玉が含まれている確率は $\boxed{\text{オ}}$ である。

(2)　取り出した２個の玉が赤玉と白玉であるとき，その中に番号１の玉が含まれている条件付き確率は $\boxed{\text{カ}}$ である。

① $\frac{5}{14}$　　② $\frac{7}{16}$　　③ $\frac{9}{16}$　　④ $\frac{9}{28}$

⑤ $\frac{13}{28}$　　⑥ $\frac{15}{28}$　　⑦ $\frac{19}{28}$　　⑧ $\frac{27}{56}$

問４　θ は $0° < \theta < 180°$ の範囲の角で，$\cos\theta = 3\sin\theta$ を満たしている。

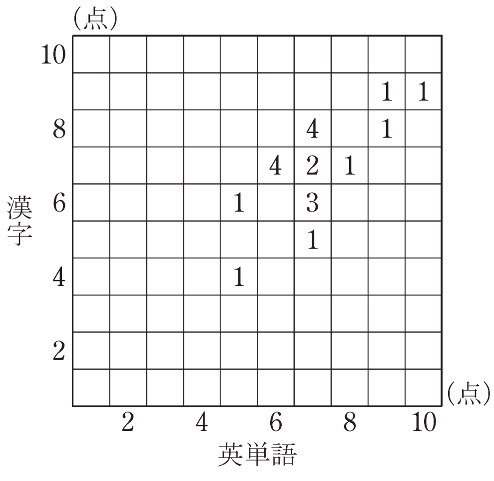
このとき，$\tan\theta = \boxed{\text{キ}}$ であり，$\cos(90° - \theta) \times \sin(180° - \theta) = \boxed{\text{ク}}$ である。

① 1　　② 3　　③ $\frac{1}{3}$　　④ $\frac{1}{10}$

⑤ $-\frac{1}{10}$　　⑥ $\frac{3}{10}$　　⑦ $\frac{9}{10}$　　⑧ $-\frac{9}{10}$

問５　右の図は，20 人の生徒に 10 点満点の英単語と漢字の小テストを行ったときの得点の結果を表している。枠の中の数は，英単語と漢字の得点の組合せに対応する人数であり，この 20 人の英単語および漢字の平均点はいずれも７点である。

この 20 人の英単語の得点の分散は $\boxed{\text{ケ}}$ であり，英単語と漢字の得点の相関係数に最も近い値は $\boxed{\text{コ}}$ である。



〔$\boxed{\text{ケ}}$ の選択肢〕

① 0.8　　② 1.2　　③ 1.5　　④ 1.8

〔$\boxed{\text{コ}}$ の選択肢〕

① 0.54　　② 0.67　　③ 0.70　　④ 0.75

$\boxed{2}$ 次の各問いに答えなさい。

〔1〕 $x=\sqrt{5}+\sqrt{7}$， $y=2\sqrt{6}$ として，x，y の大小関係を調べる。

$$\left(\sqrt{5}+\sqrt{7}-2\sqrt{6}\right)\left(\sqrt{5}+\sqrt{7}+2\sqrt{6}\right)=\boxed{\text{ア}}\left(\sqrt{\boxed{\text{イウ}}}-\boxed{\text{エ}}\right)$$

この値は $\boxed{\text{オ}}$ であるから，x，y の大小関係は $\boxed{\text{カ}}$ である。

$\boxed{\text{オ}}$ ，$\boxed{\text{カ}}$ には適するものを，次の①〜③のうちから一つずつ選び番号で答えなさい。

〔$\boxed{\text{オ}}$ の選択肢〕

① 正　　② 0　　③ 負

〔$\boxed{\text{カ}}$ の選択肢〕

① $x>y$　　② $x=y$　　③ $x<y$

〔2〕 a を定数とする。実数 x に関する 2 つの条件 p，q を次のように定める。

p : $x^2 \leqq x+6$

q : $|x-a|>5$

(1) 命題 $p \Rightarrow q$ が真であるような a の値の範囲は

$a<\boxed{\text{キク}}$ ，$\boxed{\text{ケ}}<a$

である。

(2) $a=\boxed{\text{ケ}}$ のとき，命題 $p \Rightarrow q$ は偽である。

このときの反例は $x=\boxed{\text{コ}}$ である。

$\boxed{3}$ a を定数とし，x の 2 次関数 $f(x)$ を $f(x)=x^2-ax+a(a-3)$ とする。$y=f(x)$ のグラフを C とするとき，次の各問いに答えなさい。

(1)　グラフ C の頂点の y 座標を Y とすると，$Y=\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}a^2-\boxed{ウ}\,a$ であり，a が実数全体を動くとき，Y の最小値は $\boxed{エオ}$ である。

(2)　グラフ C と x 軸との位置関係について考える。

(i)　グラフ C のすべてが x 軸より上方にあるような a の値の範囲は $\boxed{カ}$ で表され，$p=\boxed{キ}$，$q=\boxed{ク}$ である。

(ii)　グラフ C が x 軸の $x>1$ の部分と異なる 2 点で交わるような a の値の範囲は $\boxed{ケ}$ で表され，$p=\boxed{コ}+\sqrt{\boxed{サ}}$，$q=\boxed{シ}$ である。

$\boxed{カ}$，$\boxed{ケ}$ には適する不等式を，次の①，②のうちから一つずつ選び番号で答えなさい。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

①　$p<a<q$　　　　②　$a<p$，$q<a$

(3)　$a>0$ とし，グラフ C が点 $(a-1,\ 3)$ を通るとする。

このとき，$a=\boxed{ス}+\sqrt{\boxed{セ}}$ であり，この a は $\boxed{ソ}<a<\boxed{ソ}+1$ を満たす。

したがって，$1\leqq x\leqq 4$ における $f(x)$ の最大値は $\boxed{タチ}-\boxed{ツ}\sqrt{\boxed{テ}}$ である。

4 実際には測ることのできない2点間の距離などの量を，三角比を利用して求める方法がある。例えば，次の［**課題**］のような塔の高さを求めるときにも利用できる。

［**課題**］

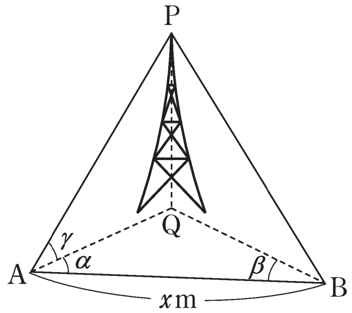
水平な地面に垂直に立っている塔PQがある。

地面に2地点A，Bをとり，図のように

AB $=x$m，$\angle \mathrm{QAB}=\alpha$，$\angle \mathrm{QBA}=\beta$，$\angle \mathrm{PAQ}=\gamma$

とし，これらの値がわかっているとする。

この場合に，塔の高さPQをどのように求めればよいか。



次の各問いに答えなさい。

(1) ［**課題**］において，塔の高さPQをxおよびα，β，γなどの三角比を用いて表すことができる。次の $\boxed{}$ 内は，その手順をまとめたものである。

△ABQにおいて，辺AQの長さを考えると

$$\mathrm{AQ}=\frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}x \quad \cdots\cdots(\mathrm{i})$$

次に，直角三角形PAQにおいて，辺PQの長さを調べると

$$\mathrm{PQ}=\mathrm{AQ}\times\boxed{ウ} \quad \cdots\cdots(\mathrm{ii})$$

と表される。

(i)，(ii)から，塔の高さPQを式で表すことができる。

$\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$，$\boxed{ウ}$ に適するものを，次の①～⑨から一つずつ選び番号で答えなさい。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

① $\sin\alpha$　② $\sin\beta$　③ $\sin\gamma$

④ $\cos\alpha$　⑤ $\cos\beta$　⑥ $\cos\gamma$

⑦ $\sin(\alpha+\beta)$　⑧ $\cos(\alpha+\beta)$　⑨ $\tan\gamma$

(2)　［**課題**］の図において，$\alpha=30°$，$\beta=40°$，$\gamma=70°$，$x=20$(m)のとき，塔の高さ PQ を求める。

右の三角比の表を用いて，小数第 2 位以下を切り捨てて表すと

$$PQ = \boxed{\text{エオ}}\,.\,\boxed{\text{カ}}\ \text{(m)}$$

となる。

三角比の表

θ	$\sin\theta$	$\cos\theta$	$\tan\theta$
20°	0.3420	0.9397	0.3640
21°	0.3584	0.9336	0.3839
22°	0.3746	0.9272	0.4040
23°	0.3907	0.9205	0.4245
24°	0.4067	0.9135	0.4452
25°	0.4226	0.9063	0.4663
26°	0.4384	0.8988	0.4877
27°	0.4540	0.8910	0.5095
28°	0.4695	0.8829	0.5317
29°	0.4848	0.8746	0.5543
30°	0.5000	0.8660	0.5774
31°	0.5150	0.8572	0.6009
32°	0.5299	0.8480	0.6249
33°	0.5446	0.8387	0.6494
34°	0.5592	0.8290	0.6745
35°	0.5736	0.8192	0.7002
36°	0.5878	0.8090	0.7265
37°	0.6018	0.7986	0.7536
38°	0.6157	0.7880	0.7813
39°	0.6293	0.7771	0.8098
40°	0.6428	0.7660	0.8391

(3)　［**課題**］の図で与えられている角の条件を変えて，塔の高さ PQ を求めてみることにする。

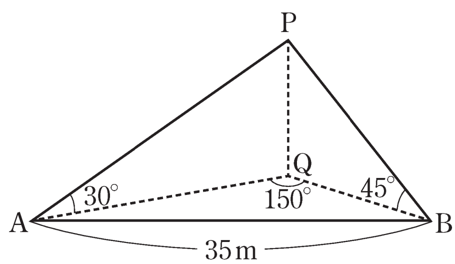
右の図のように

PQ⊥面 ABQ

$\angle PAQ=30°$，$\angle PBQ=45°$，

$\angle AQB=150°$，$AB=35m$

とする。



このように設定した場合，塔の高さ PQ は $\boxed{\text{キ}}\sqrt{\boxed{\text{ク}}}$ m である。

次に，線分 AB 上に点 C をとり，点 C から点 P を見上げる角の大きさを考える。

この角は∠PCQ であり，これを θ とする。

θ が最大となるように点 C をとるとき

$$\tan\theta = \frac{\boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コサ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。