数　学　理工学部(生命科学科)・薬学部・医学部・生物理工学部・工学部

注　　　意

問題の文中の $\boxed{\text{　ア　}}$，$\boxed{\text{　イウ　}}$ などの $\boxed{\text{　　　}}$ には，特に指示のないかぎり，数値または符号（－）が入る。これらを次の方法で解答用紙の指定欄にマークせよ。

(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－の符号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)　分数形が解答で求められているときは，既約分数（それ以上約分できない分数）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

(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る。

例えば，$\boxed{\text{　カ　}}\sqrt{\boxed{\text{　キ　}}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ のように答えてはならない。

(4)　分数形で根号を含む形で解答する場合，$\dfrac{\boxed{\text{　ク　}}+\boxed{\text{　ケ　}}\sqrt{\boxed{\text{　コ　}}}}{\boxed{\text{　サ　}}}$ に

$\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のようにに答えてはならない。

I (1) 正四面体のすべての辺の中点を頂点とする正多面体を P とする。P の辺の数は $\boxed{\text{アイ}}$ であり，面の数は $\boxed{\text{ウ}}$ である。

(2) 座標平面上の 3 点 A$(-2,1)$, B$(1,-2)$, C$(4,3)$ を通る円の中心の座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}, \dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}\right)$ であり，半径を r とするとき，$r^2 = \dfrac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。

(3) a, b は $a < b$ を満たす定数とする。座標平面において，2 次関数 $y = ax^2 + b$ のグラフが点 $(1, 10)$ を通り，直線 $y = -8x$ と点 (c, d) で接するとき，

$$b = \boxed{\text{サ}}, \qquad d = \boxed{\text{シス}}$$

である。

(4) 関数 $f(x)$ が等式

$$f(x) = x^2 + \int_1^2 (3x - t) f'(t)\, dt$$

を満たすとき，$f(x) = x^2 - \dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}x + \dfrac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツテ}}}$ である。

(5) $\left(2x - \dfrac{1}{x}\right)^5$ を展開したとき，x^3 の項の係数は $\boxed{\text{トナニ}}$ であり，すべての項の係数の和は $\boxed{\text{ヌ}}$ である。

II (1) $10 \leqq n < 100$ を満たす自然数 n のうち，$p < q$ を満たす2つの素数 p, q を用いて $n = p^2q$ と表すことのできるもの全体の集合を G とする。G の要素 n のうちで，$[\sqrt[3]{n}\,] = 3$ を満たすもの全体の集合を H とする。ただし，$[x]$ は実数 x を超えない最大の整数を表す。

(i) G の要素の個数は $\boxed{\text{アイ}}$ である。

(ii) H の要素の個数は $\boxed{\text{ウ}}$ である。

(iii) H の要素のうちで最小の自然数を m とするとき，m のすべての正の約数の和は $\boxed{\text{エオ}}$ である。

(2) さいころを3回投げ，出た目の数を順に a, b, c とする。このとき，原点を O とする座標平面において，点 $\mathrm{A}(a, -a)$ と点 $\mathrm{B}(b, c)$ をとる。

(i) $\triangle\mathrm{OAB}$ の面積の最大値は $\boxed{\text{カキ}}$ である。

(ii) $\triangle\mathrm{OAB}$ の面積が 8 となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコ}}}$ である。

(iii) $\triangle\mathrm{OAB}$ が直角三角形となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{サシ}}}{\boxed{\text{スセ}}}$ である。

III　△ABC において，$\angle A = 36^\circ$, $AB = AC = 1$ とする。辺 AC 上に点 D があり，$\angle ABD = 36^\circ$ を満たすとする。$AD = x$ とおく。

(1)　$x + x^2 = \boxed{\text{ア}}$ であり，$x = \dfrac{\boxed{\text{イウ}} + \sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{\boxed{\text{オ}}}$ である。したがって，

$$\sin 18^\circ = \frac{\boxed{\text{カキ}} + \sqrt{\boxed{\text{ク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}, \qquad \cos 36^\circ = \frac{\boxed{\text{コ}} + \sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。

(2)　△ABC の面積を S_1，△BCD の面積を S_2，△ABD の面積を S_3 とする。このとき，

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\boxed{\text{ス}} + \sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}, \qquad \frac{S_1}{S_3} = \frac{\boxed{\text{タ}} + \sqrt{\boxed{\text{チ}}}}{\boxed{\text{ツ}}}$$

である。

(3)　$\theta = 36^\circ$ とおく。このとき，

$$\frac{1}{\sin^2\theta} + \frac{1}{\sin^2 2\theta} = \boxed{\text{テ}}, \qquad \tan^4\theta + \tan^4 2\theta = \boxed{\text{トナ}}$$

である。