

(解答上の注意) 解答は、すべて解答用紙に記入すること。

ただし、1は答えのみでよい。

1 次の問いに答えなさい。

(1) 次の文章は、「高等学校学習指導要領(平成30年告示)」の第4節 数学 第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱いの一部である。①から③に当てはまる語句を、以下のア～ケから選び、記号を書きなさい。

3 各科目の指導に当たっては、数学を学習する意義などを実感できるよう工夫するとともに、次のような数学的活動に取り組むものとする。

(1) ①の事象や社会の事象などを数理的に捉え、数学的に表現・処理して問題を解決し、解決の②や結果を振り返って考察する活動。

(2) 数学の事象から自ら問題を見だし解決して、解決の②や結果を振り返って③的・発展的に考察する活動。

(3) 自らの考えを数学的に表現して説明したり、議論したりする活動。

ア 統合	イ 手法	ウ 過程	エ 探究	オ 日常
カ 手順	キ 複合	ク 生活	ケ 身のまわり	

(2) 6つの数 $1, a, 3, a+2, 7, -2a-1$ の分散 v が最小となる a の値、およびそのときの分散 v を求めなさい。

(3) 関数 $f(x) = \log(2x+1)$ を x で微分しなさい。

(4) 四角形 $ABCD$ は円に内接し、 $AB=DA=2\sqrt{37}$ 、 $BC=6$ 、 $\angle BAD=60^\circ$ である。このとき、 $\triangle ABC$ と $\triangle ACD$ の面積比を求めなさい。

(5) 確率変数 X の期待値は 4、標準偏差は 3 とする。 $Y = aX + b$ で表される確率変数 Y について、期待値は 0、標準偏差は 1 となった。定数 a, b の値を求めなさい。ただし、 $a > 0$ とする。

(6) 次の 4 つの値の大小を不等号を用いて表しなさい。

$\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4$

(7) $z = 2 + 4i$ とする。複素数平面上で、点 z を原点を中心として $\frac{\pi}{6}$ だけ回転した点を表す複素数 w を求めなさい。

- 2 長さ1と a の線分が与えられたとき、 \sqrt{a} ($a>0$) を長さとする線分を、林さんは次のような[手順]で作図した。

[手順]

- ①長さ $a+1$ の線分 AB 上に、 $AC=a$ 、 $CB=1$ となる点 C をとる。
 ② AB を直径とする円 O をかく。
 ③点 C を通り線分 AB に垂直な直線をかき、円 O との交点の1つを P とする。
 このとき、 $CP=\sqrt{a}$ となる。

$CP=\sqrt{a}$ となることを証明しなさい。

- 3 x についての2次不等式 $x^2-14x+40<0$ 、 $(x+3)(x-a^2+3a)<0$ が同時に成り立つ x が存在しないとき、定数 a の値の範囲を求めなさい。

- 4 正四面体 $OABC$ において、 $OA\perp BC$ であることを証明しなさい。

- 5 $\cos(\alpha+\beta)=\frac{3}{4}$ 、 $\cos(\alpha-\beta)=\frac{1}{4}$ のとき、次の値を求めなさい。

(1) $\sin\alpha\sin\beta$

(2) $\cos^2\alpha+\cos^2\beta$

- 6 $y=2x^2-6x$ で表される放物線を C とする。 C 上の点で、 x 座標が n (n は自然数)である点を P とし、 C と線分 OP で囲まれる図形を D とする。ただし、 D は境界線上の点を含むとする。

D に含まれる格子点の総数を n を用いて表しなさい。ただし、 x 座標、 y 座標がともに整数である点を格子点という。

- 7 放物線 $C: y=x^2-2x$ と直線 $l: y=\frac{1}{2}x$ で囲まれた部分を、 l のまわりに1回転してできる回転体 D の体積を求める。次の各問いに答えなさい。

- (1) 右の図のように、 l 上に点 $P\left(t, \frac{t}{2}\right)$ ($t>0$) をとり、

点 P を通り、 l に垂直な直線と C との交点を Q とする。
 点 Q の座標を t を用いて表しなさい。ただし、点 Q の x 座標は正とする。

- (2) 点 P を通り、 l に垂直な平面で D を切ったときの断面積 S を t の式で表しなさい。

- (3) D の体積 V を求めなさい。

