

2022 年度 B

数 学

(60 分)

〈注 意〉

1. 開始のチャイムがなるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は 2 ページから 8 ページに印刷されています。
3. 受験番号と氏名は解答用紙の定められたところに記入しなさい。
4. 解答はすべて解答用紙の定められたところに記入しなさい。
5. 答の $\sqrt{\quad}$ 中はできるだけ簡単にしなさい。
6. 円周率は π を用いなさい。

受 験 番 号		

試験問題は次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}a^4b^3\right)^2 \div \left(-\frac{2a}{1.5b^2}\right)^3 \div \left(-\frac{3ab^3}{4}\right)^4$ を計算しなさい。

(2) $(\sqrt{5} + \sqrt{10} + \sqrt{15})(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})$ を計算しなさい。

(3) $ab^3c^2 - 2ab^2c + ab$ を因数分解しなさい。

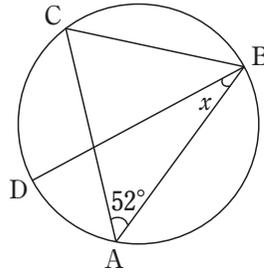
(4) 連立方程式 $\frac{x-y+14}{3} = \frac{2x+3y-1}{4} = \frac{3x+2y+11}{6}$ を解きなさい。

(5) 2次方程式 $(2x-3)^2 + 4(2x-3) - 45 = 0$ を解きなさい。

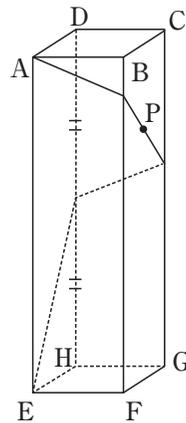
(6) $\sqrt{\frac{n^2+297}{n^2+1}}$ が整数となるような整数 n をすべて求めなさい。

(7) 粘土でできた表面積が 16π である球を体積の等しい 8 つの小球に分割するとき、8 つの小球の表面積の和を求めなさい。

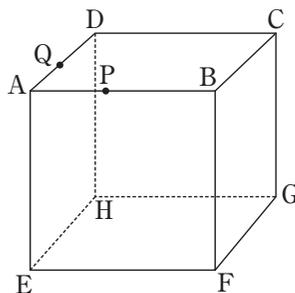
- (8) 図において、線分 BD は円の直径であり、 $AB = AC$ であるとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



- (9) 図のような、辺の長さが 1 である正方形を底面とし、高さが 4 の正四角柱 $ABCD - EFGH$ がある。点 P は頂点 A を出発して正四角柱のすべての側面を通るように進み頂点 E まで動く。点 P が辺 DH の中点を經由して最短経路で移動するとき、点 P の描く線の長さを求めなさい。



- 2 1 辺の長さが 10 cm である立方体 ABCD-EFGH の辺上を秒速 1 cm で動く 2 点 P, Q がある。2 点 P, Q は同時に頂点 A を出発し, 点 P は頂点 B を経由して, 点 Q は頂点 D を経由して, それぞれ最短距離で頂点 C に向かう。出発から x 秒後に, 3 点 P, Q, F を通る平面でこの立方体を切って 2 つの立体に分けたときの表面積の差を $y \text{ cm}^2$ とするとき, 次の問いに答えなさい。ただし, $0 < x < 20$ とする。



- (1) $10 \leq x < 20$ のとき, 四角形 PFGC の面積を x の式で表しなさい。
- (2) $0 < x \leq 10$ のとき, y を x の式で表しなさい。
- (3) $y=76$ となる x の値を求めなさい。

3 1 から k までの整数が書かれたカードを小さい順に並べ、隣り合う 2 枚のカードを次々と交換し、できるだけ少ない回数で大きい順になるまで並びかえるのに必要な交換の回数を $n(k)$ とする。ただし、1 回に交換できるのは、隣り合う 2 枚 1 組のカードのみとする。

〈例〉 $n(2) = 1$

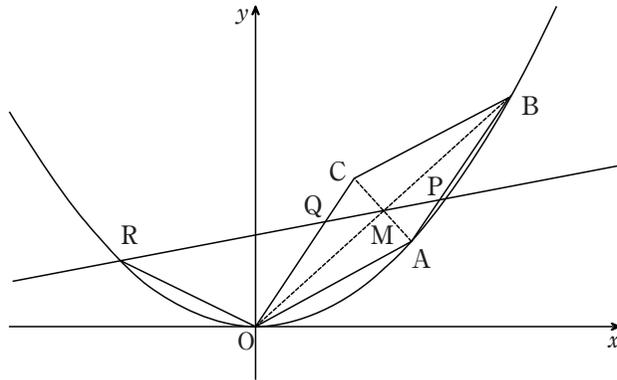
$\boxed{1} \boxed{2} \rightarrow \boxed{2} \boxed{1}$

$n(3) = 3$

$\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \rightarrow \boxed{1} \boxed{3} \boxed{2} \rightarrow \boxed{3} \boxed{1} \boxed{2} \rightarrow \boxed{3} \boxed{2} \boxed{1}$

- (1) $n(4)$, $n(5)$ をそれぞれ求めなさい。
- (2) $n(k+1)$ を $n(k)$ と k の式で表しなさい。
- (3) $k=10$ のとき、カードを何回か交換したら $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4} \boxed{5} \boxed{10} \boxed{6} \boxed{7} \boxed{8} \boxed{9}$ となりました。あと何回の交換で大きい順に並べかえることができますか。

- 4 図のように、2点 A, B は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあり、四角形 OABC がひし形となるように点 C をとる。また、対角線 AC と OB の交点 M の座標は $(1, 1)$ である。さらに、点 M を通る直線と、辺 AB, 辺 OC, 関数 $y=ax^2$ のグラフの交点を順に P, Q, R とするとき、次の問いに答えなさい。ただし、 a の値は正、R の x 座標は負とする。



- (1) a の値を求めなさい。
- (2) 2点 A, C の座標をそれぞれ求めなさい。
- (3) 四角形 OAPR の面積とひし形 OABC の面積が等しいとき、 $\triangle OQR$ の面積を求めなさい。

