

# 2024年度入学試験

## 試験問題

# 数 学

### 注 意

1. 開始のチャイムが鳴るまで開いてはいけません。
2. 受験番号を解答用紙の2カ所に書き、答えはすべて解答用紙に書きなさい。
3. 問題は、**1**から**5**までで、6 ページにわたって印刷してあります。
4. 終了のチャイムが鳴ったら、すぐに筆記用具を置きなさい。

セントヨゼフ女子学園高等学校

1

あとの各問いに答えなさい。

(1)  $6 \times (-3^3) + (-2)^2 \times 7$  を計算しなさい。

(2)  $\frac{5}{3}(3a - 3b) + \frac{1}{3}(-15a - 24b)$  を計算しなさい。

(3)  $a^2 - ab + \frac{1}{4}b^2$  を因数分解しなさい。

(4)  $\sqrt{27} - \sqrt{12} - \sqrt{\frac{3}{16}}$  を計算しなさい。

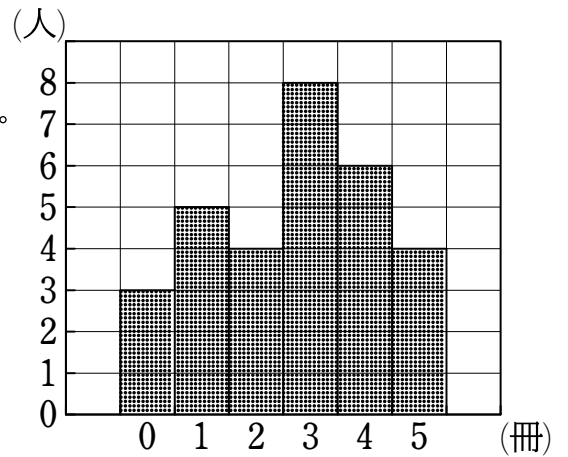
(5) 2次方程式  $5x^2 - 4x - 1 = 0$  を解きなさい。

(6)  $y$  は  $x$  の2乗に比例し、グラフが点  $(\frac{2}{3}, 4)$  を通る。このとき、 $y = 18$  となる  $x$  の値を求めなさい。

2

あとの各問いに答えなさい。

(1) 右の図は、あるクラスの生徒が冬休みに読んだ本の冊数をヒストグラムにしたものである。このとき、次の各問いに答えなさい。

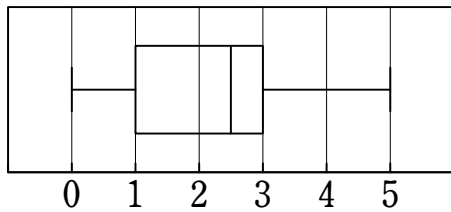


① 最頻値を答えなさい。

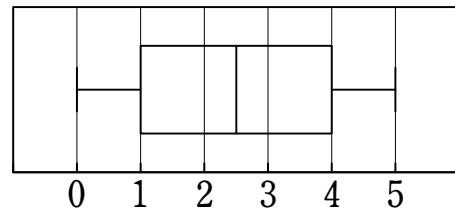
② 第1四分位数を答えなさい。

③ 適切な箱ひげ図を次の(ア)～(エ)から1つ選んで記号で答えなさい。

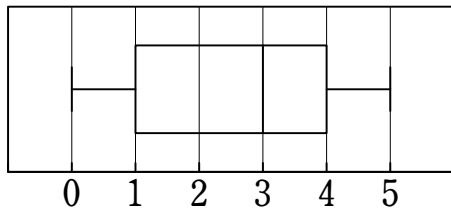
(ア)



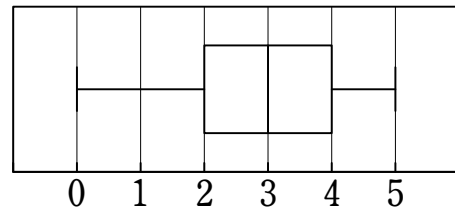
(イ)



(ウ)



(エ)



(2) ある店において、商品Aと商品Bがそれぞれ定価の1割引で売られていた。このとき、商品Aと商品Bを1つずつ買った合計金額は1620円であった。10日後、商品Aが定価の2割引で、商品Bが10日前の売値の3割引で売られていたため、商品Aは商品Bより10円高かった。ただし、消費税は考えないものとする。

次の「                  」は、商品Aと商品Bの定価を連立方程式を使って求めたものである。①～④にそれぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

商品Aと商品Bの定価をそれぞれ $x$ 円、 $y$ 円とすると、

$$\begin{cases} \text{①} = 1620 \\ \text{②} = 10 \end{cases}$$

これを解くと、 $x = \text{③}$ 、 $y = \text{④}$ となる。

(3) 6つの面に1, 1, 1, 2, 2, 3の目が書かれたさいころを2回投げる。

このとき、次の各問いに答えなさい。

① 出た目の積が4になる確率を求めなさい。

② 出た目の和が4になる確率を求めなさい。

3

右の図のような1辺12 cmの正方形ABCDがあります。点Pは点Aを出発し、辺AB, BC, CD上を毎秒2 cmの速さで進みます。点Qは点Pと同時にAを出発し、辺AD, DC上を毎秒1 cmの速さで進みます。点P, Qは2点が辺CD上で出会った時点で止まります。点P, Qが点Aを出発してから $x$ 秒後の $\triangle APQ$ の面積を $y$  cm<sup>2</sup>とします。

このとき、あとの各問いに答えなさい。

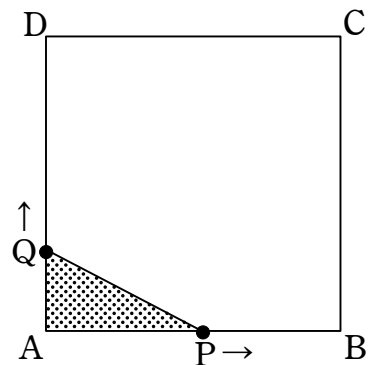
(1) 点P, QがAを出発してから3秒後の $\triangle APQ$ の面積を求めなさい。

(2) 点Pが線分AB上にあるとき、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。

(3) 点Pが線分BC上にあるとき、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。

(4) 点Pが線分CD上にあるとき、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。

(5)  $\triangle APQ$ の面積が54 cm<sup>2</sup>になるのは、点P, Qが点Aを出発してから何秒後ですか。

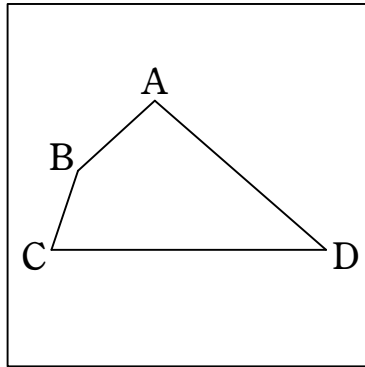


4

あとの各問いに答えなさい。

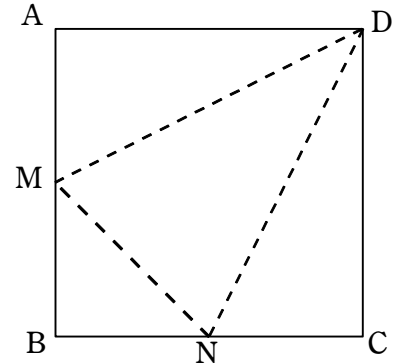
- (1) 図のように、正方形の折り紙に四角形 ABCD がかけられている。この折り紙を、四角形 ABCD の辺 BC が辺 AD 上に重なるように折ったとき、この折り紙にできる折り目 PQ を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。  
ただし、作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。

図



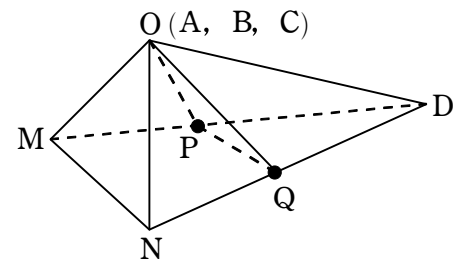
- (2) 右の図1のように、1辺の長さが6 cm の正方形 ABCD の辺 AB の中点を M、辺 BC の中点を N とする。DM、DN、MN で正方形を折り、点 A、B、C が1点で重なるようにして右下の図2のように三角錐を作る。立体上では、点 A、B、C が重なった点を O とする。次の各問いに答えなさい。

図1



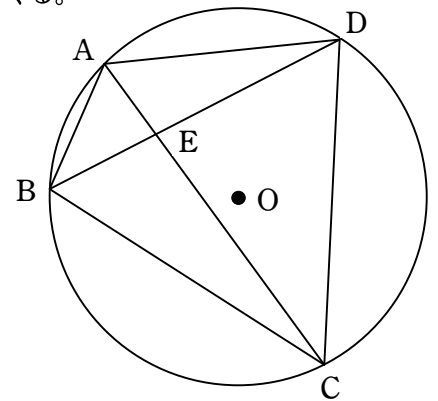
- ① 線分 MD 上に点 P、線分 ND 上に点 Q がある。  
線分 OP、線分 PQ、線分 QO の長さの和が最小となるとき、  
MP : PD を求めなさい。
- ② 三角錐 O-DMN について、 $\triangle DMN$  を底面としたときの  
高さを求めなさい。
- ③ 三角錐 O-DMN の内部にあり、すべての面に接している  
球の半径を求めなさい。

図2



5

右の図のように、円Oの円周上に4点A, B, C, Dをとり四角形ABCDをつくる。  
 対角線ACとBDの交点をEとする。また、△BCDは正三角形とする。  
 このとき、あとの各問いに答えなさい。



- (1) △ABE ∽ △ACDであることを証明しなさい。
- (2) 次の「                  」は  $AB \times CD + AD \times BC = AC \times BD$  であることを証明したものである。

(ア) ~ (キ) にそれぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

【証明】

△ABCと△AEDにおいて

$\widehat{AB}$ に対する円周角より  $\angle ACB = \angle$  (ア) ...①

$\widehat{BC}$ に対する円周角より  $\angle BAC = \angle$  (イ) = (ウ)°

$\widehat{CD}$ に対する円周角より  $\angle EAD = \angle$  (エ) = (ウ)°

よって  $\angle BAC = \angle EAD$  ...②

①, ②より (オ) がそれぞれ等しいので

△ABC ∽ △AED

対応する辺の比はすべて等しいので

$AC : AD = BC :$  (カ)

よって  $AD \times BC = AC \times$  (カ) ...③

また, (1) より

$AB : AC =$  (キ)  $: CD$

よって  $AB \times CD = AC \times$  (キ) ...④

③, ④より辺々を足すと

$$AB \times CD + AD \times BC = AC \times \text{(カ)} + AC \times \text{(キ)}$$

$$= AC \times (\text{(カ)} + \text{(キ)})$$

$AB \times CD + AD \times BC = AC \times BD$

(3)  $AB=3$ ,  $BC=7$ ,  $DA=5$  のとき, 次の各問いに答えなさい。

① 線分  $AC$  の長さを求めなさい。

②  $\triangle ABD$  の面積を求めなさい。

③ 線分  $AE$  の長さを求めなさい。

これで問題は終わりです。