

令 4

数 学
問 題 用 紙

1 次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の計算をなさい。

① $4 - (-9)$

② $\sqrt{6} \times \sqrt{3} - \sqrt{8}$

③ $6a^3b \times \frac{b}{3} \div 2a$

④ $\frac{x+6y}{3} + \frac{3x-4y}{2}$

(2) 2次方程式 $(x+3)(x-7)+21=0$ を解きなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 連立方程式
$$\begin{cases} ax + by = -11 \\ bx - ay = -8 \end{cases}$$
 の解が $x = -6, y = 1$ であるとき、 a, b の値を求めなさい。

- (2) $-3, -2, -1, 1, 2, 3$ の数が一つずつ書かれた6枚のカードがある。その中から1枚のカードをひき、もとに戻し、再び1枚のカードをひく。1回目にひいたカードに書かれた数を a 、2回目にひいたカードに書かれた数を b とする。

このとき、点 (a, b) が関数 $y = \frac{6}{x}$ のグラフ上にある確率を求めなさい。

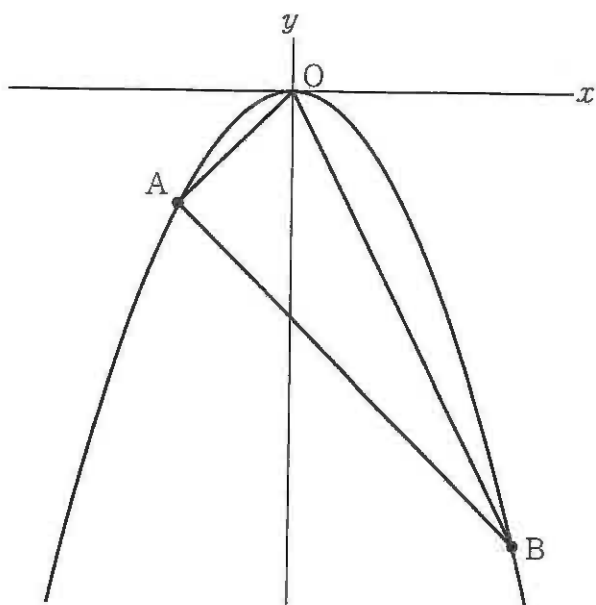
ただし、どのカードがひかれることも同様に確からしいとする。

- (3) ある洋品店では、ワイシャツを定価の3割引きで買うことができる割引券を配布している。割引券1枚につきワイシャツ1着だけが割引きされる。この割引券を3枚使って同じ定価のワイシャツを5着買ったところ、代金が8200円だった。このとき、ワイシャツ1着の定価を求めなさい。

ただし、消費税は考えないものとする。

- (4) 下の図のように関数 $y = -x^2$ のグラフがある。このグラフ上の点で、 x 座標が -1 である点を A 、 x 座標が 2 である点を B とする。このとき、 $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。

ただし、原点 O から点 $(1, 0)$ までの距離と原点 O から点 $(0, 1)$ までの距離は、それぞれ 1 cm とする。



図

- 3 コンピュータの画面に、正方形 ABCD と、頂点 B を中心とし、BA を半径とする円の一部分が表示されている。点 P は 2 点 B、C を除いた辺 BC 上を、点 Q は 2 点 C、D を除いた辺 CD 上を、それぞれ動かすことができる。太郎さんと花子さんは、点 P、Q を動かしながら、図形の性質や関係について調べている。

このとき、次の (1)～(3) の問いに答えなさい。

- (1) 右の図 1 のように、線分 AQ と線分 DP の交点を R とする。 $\angle PDC = \angle QAD$ であるとき、 $\triangle DPC \sim \triangle DQR$ であることに太郎さんは気づき、下のように証明した。

a ～ c に当てはまるものを、
 の選択肢の中からそれぞれ一つ選んで、
 その記号を書きなさい。

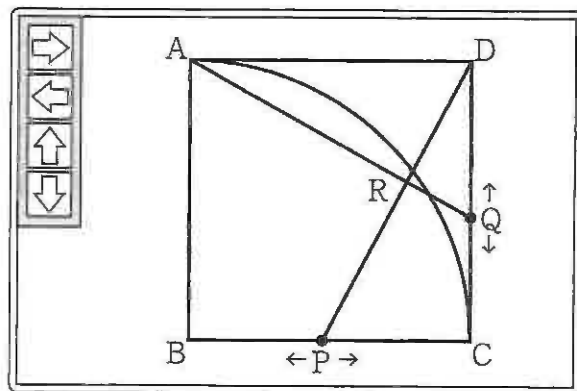


図 1

(証明) $\triangle DPC$ と $\triangle AQD$ において、
 仮定から、 $\angle PDC = \angle QAD$ …①
 四角形 ABCD は正方形だから、
 $DC = AD$ …②
 $\angle DCP = \angle ADQ = 90^\circ$ …③
 ①、②、③より、1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので、
 $\triangle DPC \equiv \triangle AQD$ …④
 また、 $\triangle DPC$ と $\triangle DQR$ において、
 ④より、合同な図形の対応する角は等しいので、
 $\angle DPC = \angle$ a …⑤
 また、共通な角だから、
 $\angle PDC = \angle$ b …⑥
 ⑤、⑥より、c ので、
 $\triangle DPC \sim \triangle DQR$

a、b の選択肢

ア DQR	イ QRD
ウ QDR	エ DCP
オ ADP	カ RAD

c の選択肢

ア 3 組の辺の比がすべて等しい
 イ 3 組の辺がそれぞれ等しい
 ウ 2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しい
 エ 2 組の角がそれぞれ等しい

- (2) 下の図2のように、線分 AQ と弧 AC との交点を E とすると、点 Q を動かしても $\angle AEC$ の大きさは一定であることに花子さんは気がついた。 $\angle AEC$ の大きさを求めなさい。

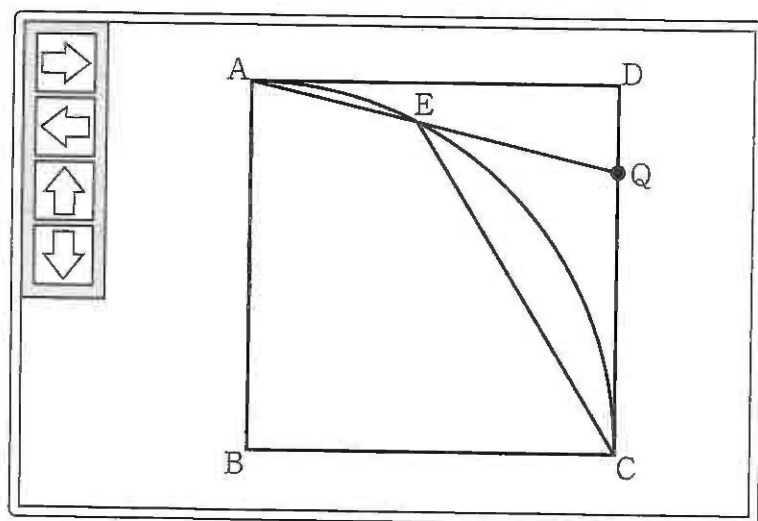


図 2

- (3) 下の図3のように、点 P を辺 BC の中点となるように動かし、線分 PD と弧 AC との交点を F とする。正方形 ABCD の 1 辺の長さを 10cm とするとき、線分 PF の長さを求めなさい。

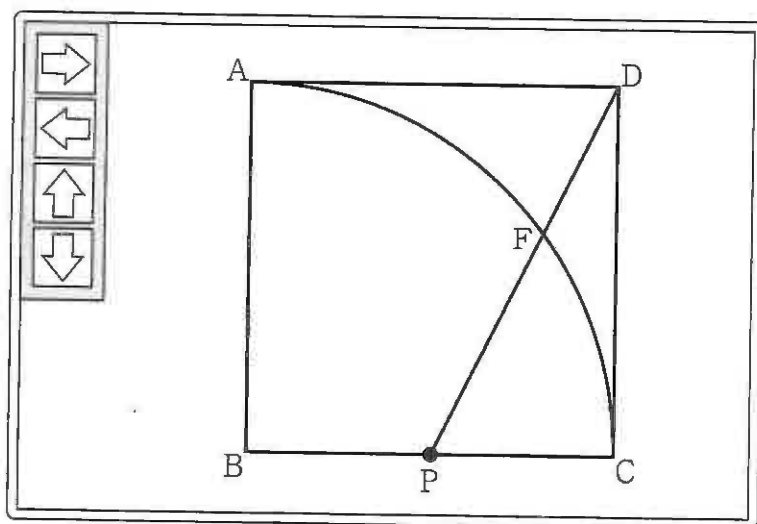


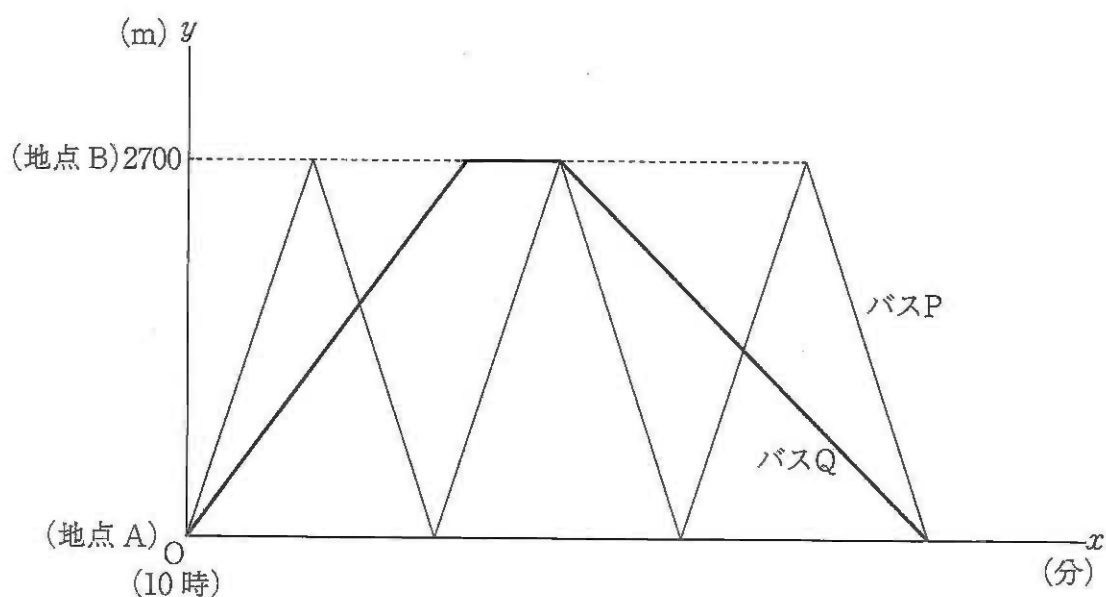
図 3

- 4 S町では、2700m離れた2地点A、B間で、2台の無人自動運転バスP、Qの導入実験を行った。下の表は、バスP、Qの走行の規則についてまとめたものである。また、下の図は、地点Aを出発してから x 分後の地点Aからの距離を y mとして、 x と y の関係をグラフに表したものである。

ただし、2地点A、Bを結ぶ道路は直線とする。

表

バスP	午前10時に地点Aを出発し、実験を終了するまで一定の速さで走行する。 2地点A、B間を片道9分で3往復する。 バスQと同時に地点Aに戻り、実験を終了する。
バスQ	午前10時に地点Aを出発し、地点Bまで一定の速さで走行する。 地点Bに到着後、7分間停車し、その間に速さの設定を変更する。 バスPと同時に地点Bを出発し、地点Aまで一定の速さで走行する。 バスPと同時に地点Aに戻り、実験を終了する。



図

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) ① バス P が 2 回目に地点 B に到着した時刻を求めなさい。

② バス Q の、地点 B に到着するまでの速さは分速何 m か求めなさい。

(2) 2 地点 A、B を結ぶ道路上に地点 C がある。地点 C を、地点 A に向かうバス Q が通過した 8 分後に、地点 A に向かうバス P が通過した。地点 C は地点 B から何 m のところにあるか求めなさい。

- 5 A組、B組、C組の生徒について、6月の1か月間に図書館から借りた本の冊数を調査した。
このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 下の図1は、A組20人について、それぞれの生徒が借りた本の冊数をまとめたものである。

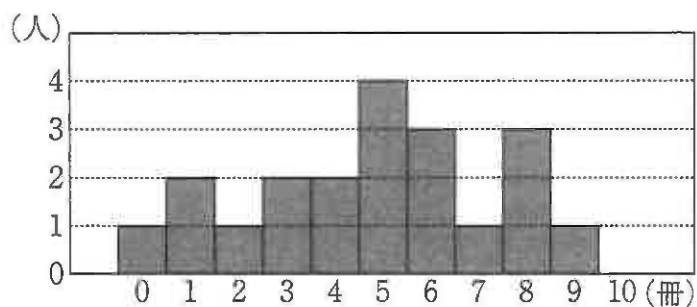
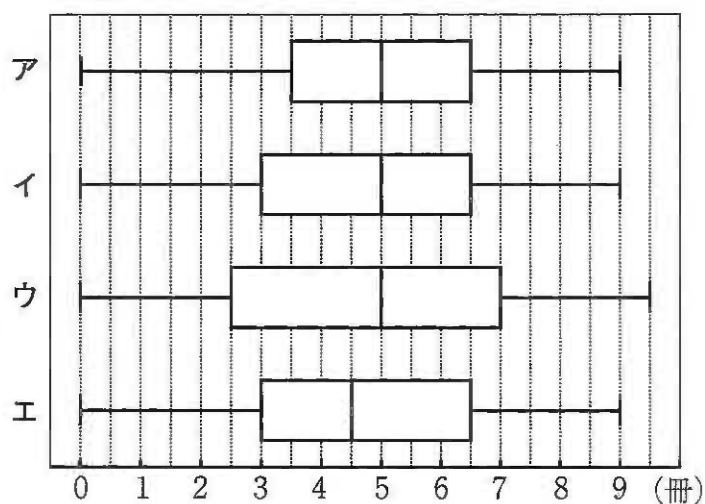


図1

- ① 本の冊数の平均値を求めなさい。
- ② 図1に対応する箱ひげ図を、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



- (2) 下の図2は、B組20人とC組20人について、それぞれの生徒が借りた本の冊数のデータを箱ひげ図に表したものである。これらの箱ひげ図から読み取れることとして、下の①～④は正しいといえるか。「ア 正しいといえる」、「イ 正しいといえない」、「ウ これらの箱ひげ図からはわからない」の中からそれぞれ一つ選んで、その記号を書きなさい。

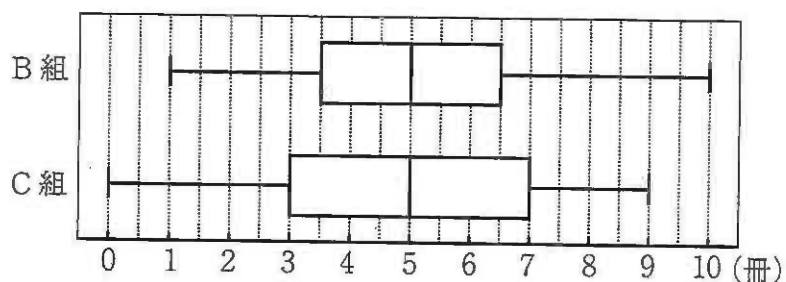


図2

- ① B組とC組の四分位範囲を比べるとB組の方が大きい。
- ② B組とC組の中央値は同じである。
- ③ B組もC組も、3冊以下の生徒が5人以上いる。
- ④ B組とC組の平均値は同じである。

- 6 右の図1のような、底面の半径が2 cm、母線の長さが6 cm、高さが $4\sqrt{2}$ cm、頂点がOの円すいがある。

このとき、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

ただし、円周率は π とする。

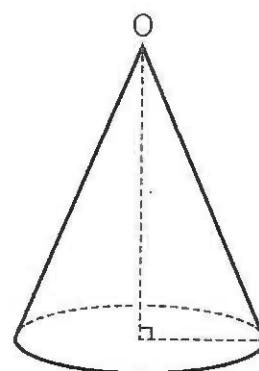


図1

- (1) この円すいの体積を求めなさい。

- (2) この円すいの表面積を求めなさい。

- (3) 下の図2のように、この円すいにおける底面の直径の一つをABとする。点Pは線分OA上の点で $OP = 2$ cmであり、点Qは線分OB上を動く点である。点Bから点Pを通るようにして点Qまでひもをかける。ひもの長さが最短となるように点Qをとるとき、そのひもの長さを求めなさい。

ただし、ひもの太さや伸び縮みは考えないものとする。

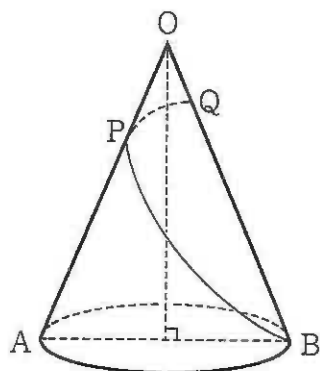


図2