数

第　1　日

数　学

（11：50～12：40）

注　　意

1　検査開始のチャイムがなるまで開いてはいけません。

2　問題用紙の1ページから10ページに，問題が$\boxed{1}$から$\boxed{6}$まであります。
これとは別に解答用紙が1枚あります。

3　問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。

4　答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第　　　番

1 次の（1）～（8）に答えなさい。

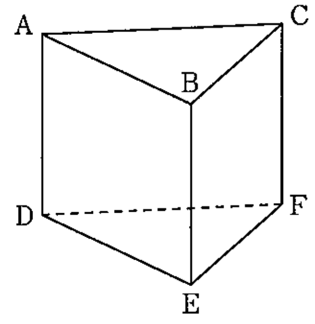
（1）　$3 - 24 \div (-4)$　を計算しなさい。

（2）　$3(4x + y) - 5(x - 2y)$　を計算しなさい。

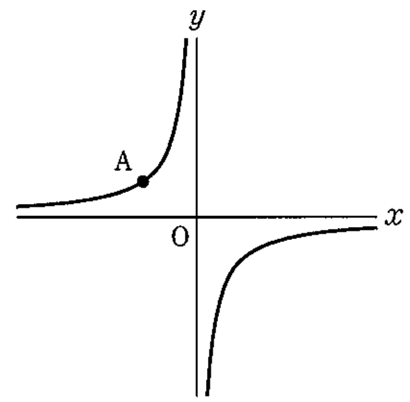
（3）　$\sqrt{45} - \sqrt{5} + \sqrt{20}$　を計算しなさい。

（4）　$x^2y - 4y$　を因数分解しなさい。

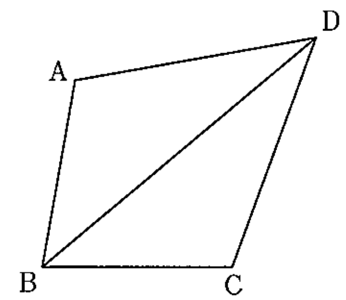
（5）　右の図のように，2つの底面が△ＡＢＣと△ＤＥＦである三角柱があります。この三角柱において，辺ＡＢとねじれの位置にある辺を全て答えなさい。



（6）　右の図のように，関数　$y = \dfrac{a}{x}$　のグラフがあります。このグラフが，点Ａ（－３，２）を通るとき，a の値を求めなさい。



（7）　右の図のように，四角形ＡＢＣＤがあり，ＡＢ ＝ ＢＣ，ＣＤ ＝ ＤＡ です。∠ＢＡＤ ＝ 110°，∠ＣＢＤ ＝ 40° のとき，∠ＡＤＣの大きさは何度ですか。



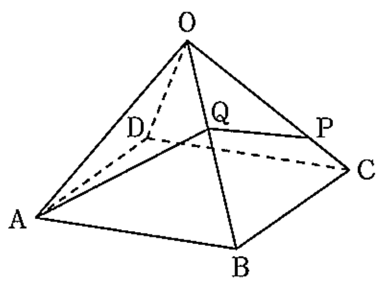
（8）　ある学級で，通学時間についてアンケート調査をしました。右の表は，その結果を度数分布表に整理したものです。40分以上50分未満の階級の相対度数を求めなさい。

階級（分）	度数（人）
以上　未満 0 ～ 10	2
10 ～ 20	6
20 ～ 30	4
30 ～ 40	9
40 ～ 50	14
50 ～ 60	5
計	40

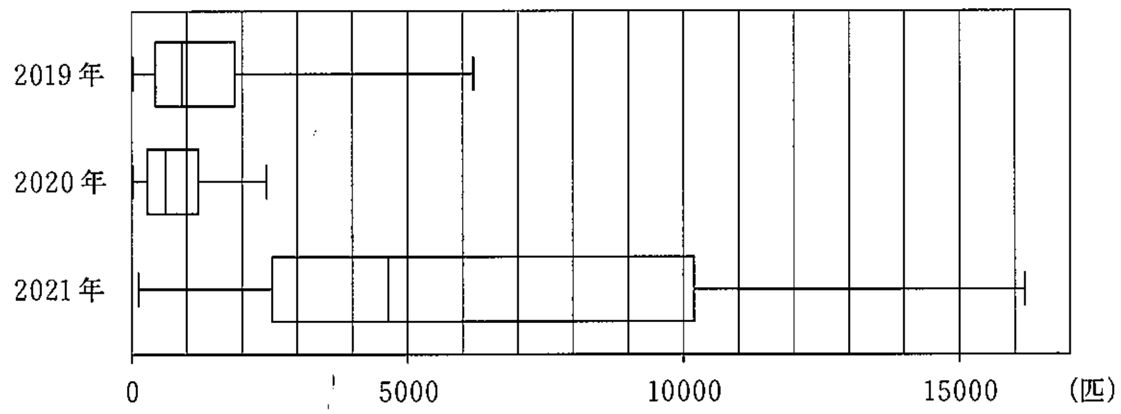
2 次の（1）～（3）に答えなさい。

（1） 中川さんは，ミルクティーとコーヒー牛乳を作ろうと考えています。ミルクティーは，紅茶と牛乳を２：１の割合で混ぜ，コーヒー牛乳は，コーヒーと牛乳を１：１の割合で混ぜます。牛乳をちょうど 350 mL 使い，ミルクティーとコーヒー牛乳を同じ量だけ作るとき，紅茶とコーヒーはそれぞれ何 mL 必要ですか。

（2） 右の図のように，底面が，１辺の長さが 4 cm の正方形ＡＢＣＤで，ＯＡ ＝ ＯＢ ＝ ＯＣ ＝ ＯＤ ＝ 4 cm の正四角すいがあります。辺ＯＣ上に，ＯＰ ＝ 3 cm となるように点Ｐをとります。辺ＯＢ上に点Ｑをとり，ＡＱ ＋ ＱＰ が最小となるようにするとき，ＡＱ ＋ ＱＰ は何 cm ですか。

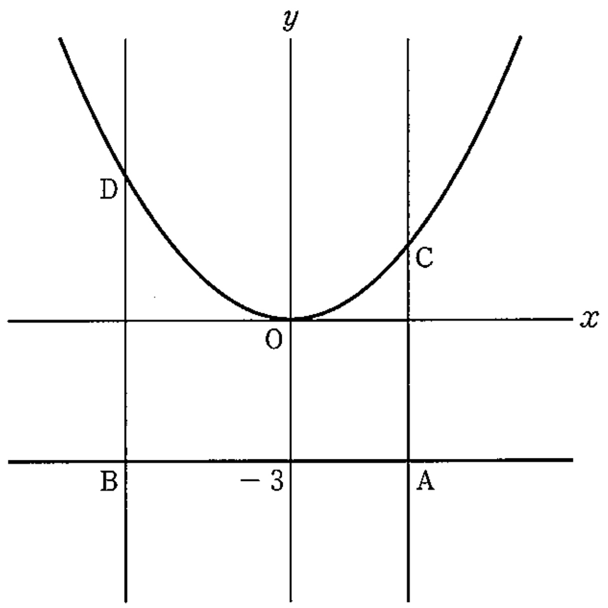


（3） 田村さんの住む町では，毎年多くのホタルを見ることができ，６月に最も多く観測されます。そこで，田村さんは，６月のホタルの観測数を 2019 年から 2021 年までの３年間について調べました。下の図は，それぞれの年の６月の 30 日間について，日ごとのホタルの観測数を箱ひげ図に表したものです。この箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを，下の ①～④ の中から全て選び，その番号を書きなさい。



① 2019 年の６月では，観測されたホタルの数が 1000 匹未満であった日数が 15 日以上ある。
② ６月に 7000 匹以上のホタルが観測された日が１日もないのは，2020 年だけである。
③ 2021 年の６月では，3000 匹以上 10000 匹以下のホタルが観測された日数が 15 日以上ある。
④ 4000 匹以上のホタルが観測された日数は，2021 年の６月は 2019 年の６月の２倍以上ある。

3 下の図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフがあります。また，方程式 $y=-3$ のグラフ上を $x>0$ の範囲で動く点Ａ，$x<0$ の範囲で動く点Ｂがあります。点Ａを通り y 軸に平行な直線と，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフとの交点をＣ，点Ｂを通り y 軸に平行な直線と，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフとの交点をＤとします。

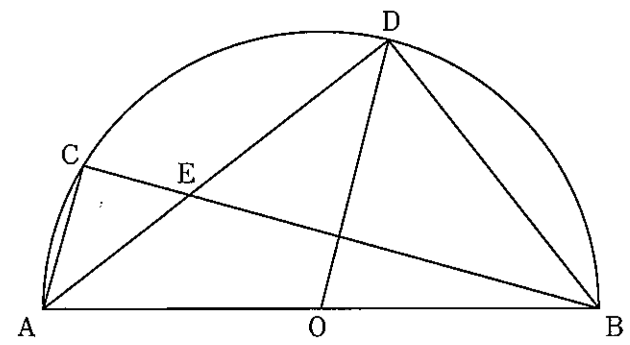


次の（1）・（2）に答えなさい。

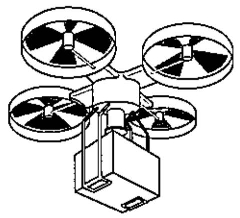
（1） 点Ａの x 座標が 4，△ＯＢＡの面積が 9 となるとき，点Ｂの x 座標を求めなさい。

（2） 四角形ＤＢＡＣが正方形となるような点Ａの x 座標を全て求めなさい。

4 下の図のように，線分ＡＢを直径とする半円があり，点Ｏは線分ＡＢの中点です。$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$上に，ＡとＢとは異なる点Ｃをとります。$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$上に ＡＣ // ＯＤ となるような点Ｄをとり，線分ＢＣと線分ＡＤとの交点をＥとします。このとき，△ＡＥＣ ∽ △ＡＢＤ であることを証明しなさい。



5 A社の中村さんと山下さんは，P市の港から12 km離れたQ島の港へのドローン（無人航空機）を使った宅配サービスを始めたいと考えています。そこで，A社の所有するドローンが，宅配サービスに使用できるかについて話をしています。



ドローンを使った宅配サービスのイメージ

> 中村「この宅配サービスでは，最大5 kgの荷物を運ぶことにしたいんだ。私たち，A社のドローンは，バッテリーを100 %に充電した状態で5 kgの荷物を載せてP市を出発し，Q島へ届けたあと，再充電することなくP市に戻ってこられるかな。」
> 山下「バッテリー残量が30 %以下になると，安全に飛行することが難しくなるよ。だから，宅配サービスに使用するためには，往復してもバッテリー残量が30 %以下にならないことを確かめないといけないね。」
> 中村「そうだね。それでは，荷物を載せない場合と，5 kgの荷物を載せる場合のそれぞれで，ドローンの飛行時間に伴うバッテリー残量の変化について調べてみようよ。」

2人は，荷物を載せない場合と，5 kgの荷物を載せる場合のそれぞれについて，A社のドローンのバッテリーを100 %に充電して，常に分速 1.2 km で飛行させ，1分ごとにバッテリー残量を調べました。そして，ドローンが飛び始めてから x 分後 のバッテリー残量を y % として，その結果をそれぞれ次のように表1，表2にまとめ，下の図1，図2に表しました。

表1　荷物を載せない場合

x（分）	0	1	2	3	4
y（%）	100.0	97.9	95.9	93.9	92.0

表2　5 kgの荷物を載せる場合

x（分）	0	1	2	3	4
y（%）	100.0	95.4	90.9	86.5	82.0

図1　荷物を載せない場合

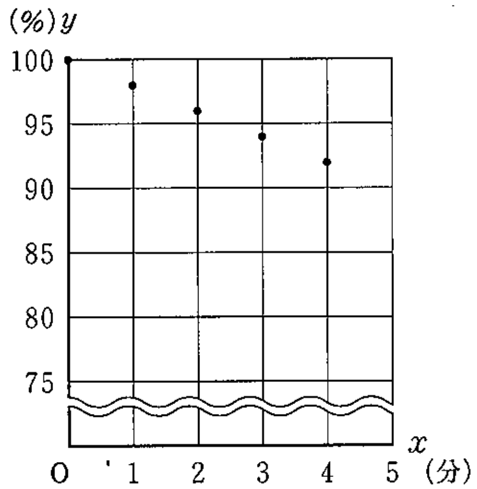
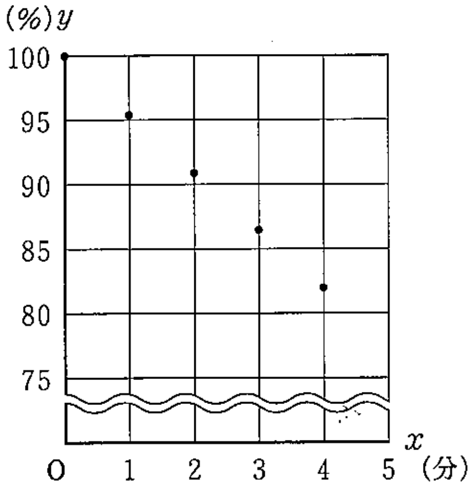


図2　5 kgの荷物を載せる場合



中村さんたちは，表1，表2と図1，図2を基に，A社のドローンが宅配サービスに使用できるかを考えました。

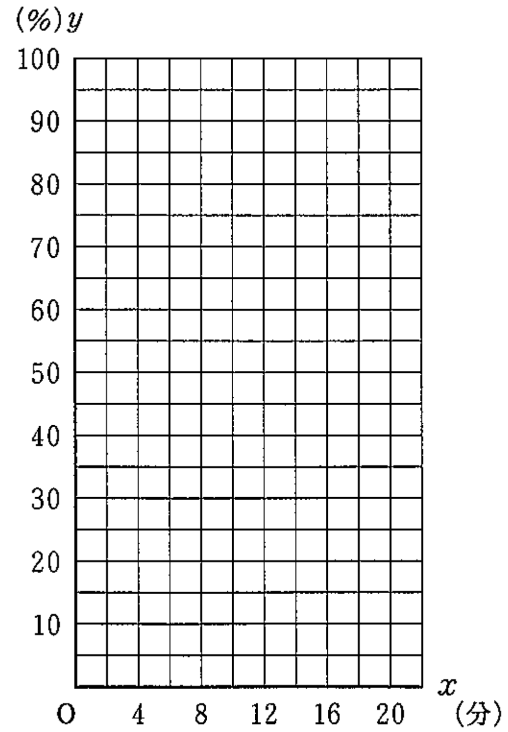
> 中村「図1，図2を見ると，いずれの場合も5つの点がほぼ一直線上に並んでいるから，どちらも y は x の一次関数とみなして考えてみようよ。」
> 山下「それでは，荷物を載せない場合は，グラフが①<u>2点（0，100），（4，92）を通る直線</u>となる一次関数と考え，5 kgの荷物を載せる場合は，グラフが2点（0，100），（4，82）を通る直線となる一次関数としよう。」
> 中村「この2つの一次関数を基に，②<u>5 kgの荷物をQ島に届けてP市に戻ってくるまでのドローンの飛行時間とバッテリー残量の関係を表すグラフ</u>をかくと，A社のドローンが宅配サービスに使用できるか分かると思うよ。」
> 山下「では，グラフをかいて考えてみよう。」

次の（1）・（2）に答えなさい。

（1）　下線部①について，荷物を載せない場合において，y を x の式で表しなさい。

（2）　下線部②について，バッテリーを100 %に充電したA社のドローンが，5 kgの荷物を載せ，P市の港を出発してQ島の港で荷物を降ろし，荷物を載せない状態でP市の港に戻ってくるまでの飛行時間とバッテリー残量の関係を表すグラフをかきなさい。また，グラフを基に，A社のドローンがこの宅配サービスに使用できるか，使用できないかを，その理由とともに説明しなさい。ただし，ドローンの上昇・下降にかかる時間とそれに伴うバッテリー消費，およびQ島の港で荷物を降ろす際にかかる時間は考えないものとします。

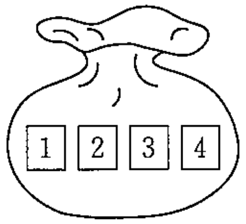
※　右の図は，下書きに使っても構いません。解答は必ず解答用紙にかきなさい。

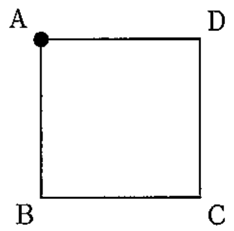


6 太郎さんと次郎さんは，次の【ゲーム】において，先にカードを取り出す人と，後からカードを取り出す人とでは，どちらが勝ちやすいかを調べることにしました。

【ゲーム】

右の図のように，１，２，３，４の数字が１つずつ書かれた４枚のカードが入った袋があります。下の図のように，正方形ＡＢＣＤの頂点Ａにコマを置きます。このコマを，太郎さんと次郎さんの２人が，下の＜ルール＞にしたがって，正方形ＡＢＣＤの頂点から頂点へ移動させ，勝敗を決めます。





＜ルール＞

① 先に，太郎さんが袋の中のカードをよく混ぜ，そこから１枚取り出し，カードに書かれた数字の数だけ，正方形の頂点から頂点へ反時計まわりにコマを移動させる。

② 太郎さんは，取り出したカードを袋に戻し，次郎さんに交代する。

③ 次に，次郎さんが袋の中のカードをよく混ぜ，そこから１枚取り出し，①で移動させたコマが置いてある頂点から，カードに書かれた数字の数だけ，正方形の頂点から頂点へ反時計まわりにコマを移動させる。

④ それぞれが移動させた後のコマの位置によって，下の表の Ⅰ～Ⅳ のように勝敗を決めることとする。

	太郎さんが移動させた後のコマの位置	次郎さんが移動させた後のコマの位置	勝敗
Ⅰ	頂点Ｂ	頂点Ｂ	引き分け
Ⅱ	頂点Ｂ	頂点Ｂ以外	太郎さんの勝ち
Ⅲ	頂点Ｂ以外	頂点Ｂ	次郎さんの勝ち
Ⅳ	頂点Ｂ以外	頂点Ｂ以外	引き分け

例えば，太郎さんが２の数字が書かれたカードを取り出したとき，太郎さんはコマをＡ→Ｂ→Ｃと移動させます。次に次郎さんが１の数字が書かれたカードを取り出したとき，次郎さんはコマをＣ→Ｄと移動させます。この場合は，太郎さんが移動させた後のコマは頂点Ｃにあり，次郎さんが移動させた後のコマは頂点Ｄにあるので，Ⅳ となり引き分けとなります。

次の（1）・（2）に答えなさい。

（1） この【ゲーム】において，太郎さんが移動させた後のコマの位置が，頂点Ｂである確率を求めなさい。

２人は，太郎さんが勝つ確率と，次郎さんが勝つ確率をそれぞれ求めました。その結果から，この【ゲーム】では，先にカードを取り出す人と，後からカードを取り出す人とでは，勝ちやすさに違いがないことが分かりました。

（2） さらに，【ゲーム】中の＜ルール＞の②だけを下の②′にかえた新しいゲームでも，カードを取り出す順番によって勝ちやすさに違いがないかを調べることにしました。

②′ 太郎さんは，取り出したカードを袋に戻さず，次郎さんに交代する。

この新しいゲームにおいて，先にカードを取り出す人と，後からカードを取り出す人とでは，勝ちやすさに違いはありますか。下のア～ウの中から正しいものを１つ選び，その記号を書きなさい。また，それが正しいことの理由を，確率を用いて説明しなさい。

ア 先にカードを取り出す人と後からカードを取り出す人とでは，勝ちやすさに違いはない。
イ 先にカードを取り出す人が勝ちやすい。
ウ 後からカードを取り出す人が勝ちやすい。