

数 学

〔実施時間50分〕

注 意

- 1 開始の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答は、最も簡単な形で表し、全て解答用紙に記入ください。
- 3 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表してください。
- 4 円周率は π とします。
- 5 問題用紙は、冊子の形になっています。
- 6 問題は、表紙の裏を1ページとし、6ページまであります。開始の合図で問題用紙の各ページを確認し、始めください。

1

次の(1)から(9)までの各問いに答えなさい。

(1) $18 + 3 \times (-4)$ を計算しなさい。

(2) $\frac{2}{3}a - \frac{2}{5}a$ を計算しなさい。

(3) 次の等式を〔 〕内の文字について解きなさい。
 $3x - 12y = 18$ 〔 x 〕

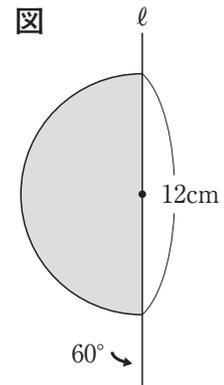
(4) 次の連立方程式を解きなさい。
 $2x + 3y = -4x - 5y = -1$

(5) $\frac{15}{\sqrt{3}} - 2\sqrt{12}$ を計算しなさい。

(6) 次の式を因数分解しなさい。

$$2x^2 - 2x - 60$$

(7) 下の図は、直径12cmの半円です。この半円を、直線 ℓ を軸として 60° 回転させてできる回転体の体積を求めなさい。



(8) 下のデータは、ある生徒9人の夏休みに読んだ本の冊数を調べ、冊数が少ない順に並べたものです。このデータの中央値と平均値は等しく、四分位範囲は10冊でした。 b の値を求めなさい。

データ

0	2	a	5	b	9	12	14	18
---	---	-----	---	-----	---	----	----	----

(冊)

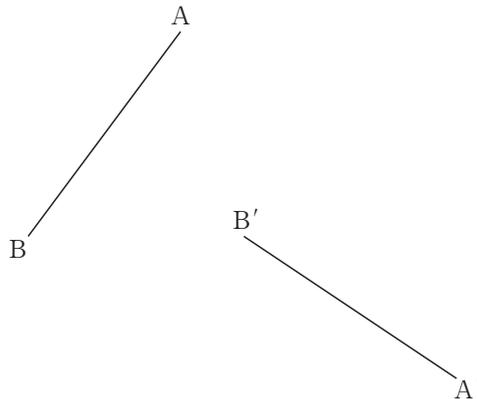
(9) 3枚の硬貨を同時に投げるとき、少なくとも1枚は裏となる確率を求めなさい。ただし、硬貨は、表と裏のどちらが出ることも同様に確からしいとする。

2

さまざまな図形について、その性質や計量に関して数学的にあつかうことを考えます。このとき、次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

- (1) 図1の線分 $A'B'$ は、ある点 O を中心にして、線分 AB を回転移動したものです。回転の中心 O をコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。

図1



- (2) 図2のような、頂点を P とする底面の半径が5 cm、母線の長さが13 cmの円すいがあります。この円すいを図3のように頂点 P を中心に平面上をすべることなく回転させます。このとき、円すいが出発した位置から1周して、再びはじめの位置にもどるまでに、円すいは何回転するか、求めなさい。

図2

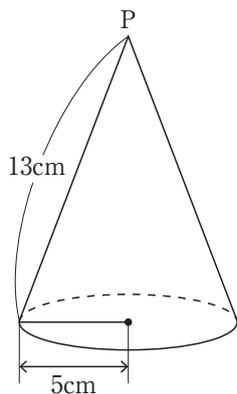
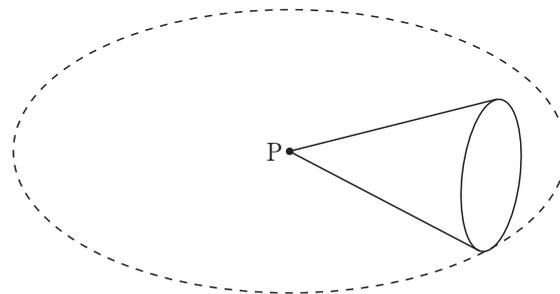


図3



- (3) 図4のような、縦30m、横50mの長方形の土地があります。この土地に、図5のように幅が x mで土地の外側の辺と平行な通路をつくります。通路以外の残りの部分に花を植えるとして、花を植える部分の面積が土地全体の面積の $\frac{2}{3}$ となるようにするとき、 x の長さを求めなさい。ただし、 x の長さを求めるために方程式をつくり、答えを求めるまでの過程も書きなさい。

図4

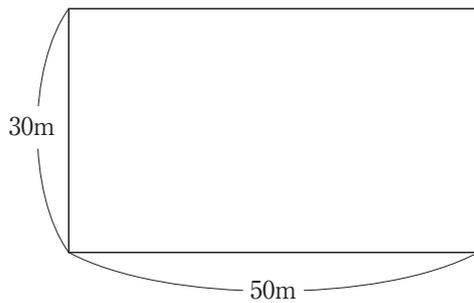
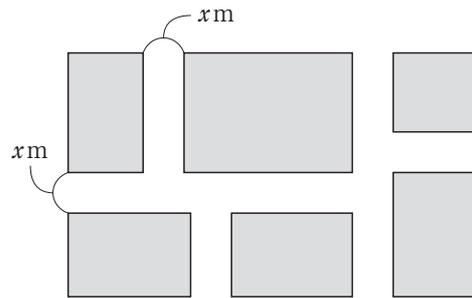
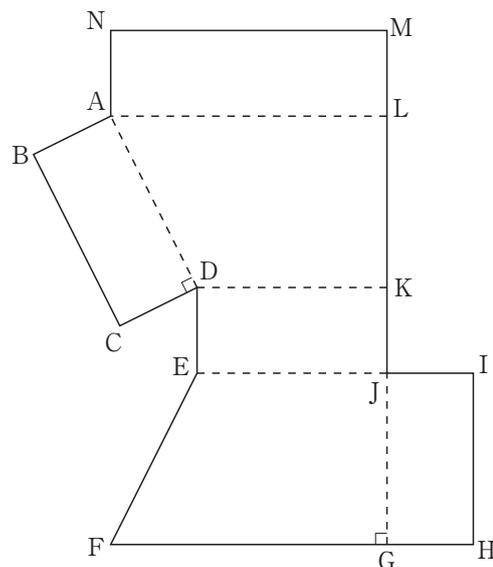


図5



- (4) 図6はある立体の展開図です。展開図の線分において、 $AB = CD = DE = GH = IJ = JK = LM = NA$ 、 $AD = BC = DK = EJ = EF$ 、 $NM = AL = FG$ 、 $LK = JG = IH$ 、 $AD \perp CD$ 、 $MG \perp FH$ 、 $AD \parallel BC$ 、 $NM \parallel AL \parallel DK \parallel EI \parallel FH$ とします。この展開図を組み立てたとき、辺ABとねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。ただし、組み立てたとき重なる辺は、どちらか一方の辺を書くこととします。

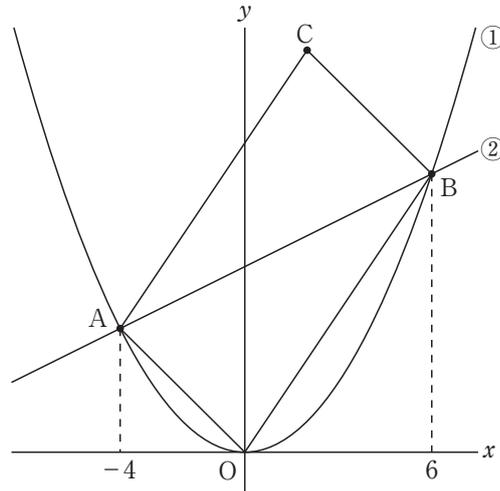
図6



3

y が x の2乗に比例する関数について考えます。下の図において、①は関数 $y = ax^2$ のグラフ、②は関数 $y = bx + 6$ の直線です。①、②の交点をそれぞれA、Bとし、点Aは x 座標が -4 、点Bは x 座標が 6 です。また、四角形AOBCが平行四辺形となる点をCとします。後の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

図



- (1) a , b の値を求めなさい。また、関数 $y = ax^2$ のグラフをかきなさい。
- (2) 点Cの座標を求めなさい。
- (3) 平行四辺形AOBCの面積を求めなさい。ただし、原点から x , y 軸の1までの長さをそれぞれ1 cmとします。
- (4) 直線ACに平行で、平行四辺形AOBCの面積を2等分する直線の式を求めなさい。

4

正三角形と直角三角形からできる図形について、次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

- (1) 図1のように、正三角形ABCの辺BC上に点Dをとり、頂点AがDに重なるように折り返します。図2のように、このときの折り目の線上にある辺CA上の点をE、辺AB上の点をFとします。

図1

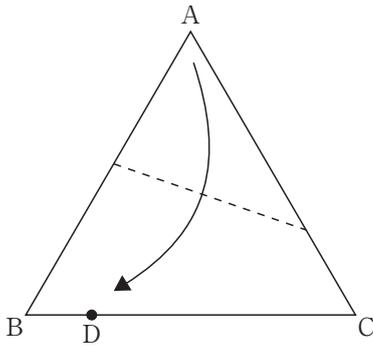
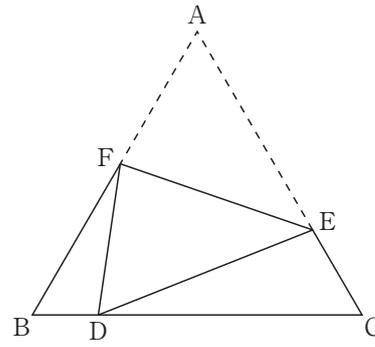


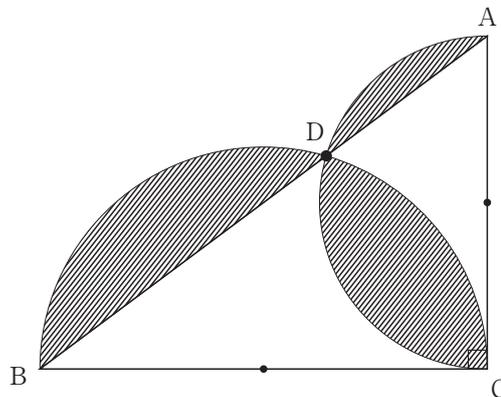
図2



- ① $\triangle FBD$ と $\triangle DCE$ が相似であることを証明しなさい。
- ② 正三角形ABCの1辺の長さが15cmであるとき、AF, BDの長さをそれぞれ7cm, 3cmとします。このとき、EDの長さを求めなさい。

- (2) 図3のように、 $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形ABCで辺BC, CAをそれぞれ直径とする半円は頂点Cと辺AB上の点Dで交わります。AC = 6cm, BC = 8cmのとき、斜線部の面積を求めなさい。

図3



(問題提供: 株式会社大阪進研)

