平成27年度一般選抜学力検査問題

数　　　学

（ ２時間目　60分 ）

注　　　意

1　問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。

2　問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。

3　問題は１ページから９ページまであり，これとは別に解答用紙が１枚あります。

4　答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

5　問題用紙等を切り取ってはいけません。

受検番号		氏　名	

1　次の（1）～(15)の中から，**指示された８問**について答えなさい。

（1）　次の①，②を計算しなさい。

①　$-3\times(5-7)$　　　　②　$-3-5\times 2$

（2）　方程式　$\dfrac{4x+5}{3}=x$　　を解きなさい。

（3）　$(\sqrt{7}+1)(\sqrt{7}-2)$　　を計算しなさい。

（4）　連立方程式　$\begin{cases} 9x-2y=25 \cdots\cdots ① \\ 2x-y=10 \quad \cdots\cdots ② \end{cases}$　　を解きなさい。計算の過程も書きなさい。

（5）　方程式　$x^2+ax+8=0$　の解の１つが４のとき，a の値を求めなさい。また，もう１つの解も求めなさい。計算の過程も書きなさい。

（6）　１本 a 円の鉛筆３本と b 円の筆箱１個を買ったとき，代金の合計が 700 円より高くなった。この数量の関係を不等式で表しなさい。

（7）　$x=\dfrac{4}{5}$，$y=-2$ のとき，$3(4x-y)-(2x-5y)$　の値を求めなさい。

（8）　y は x に反比例し，$x=4$ のとき，$y=-12$ である。このとき，y を x の式で表しなさい。

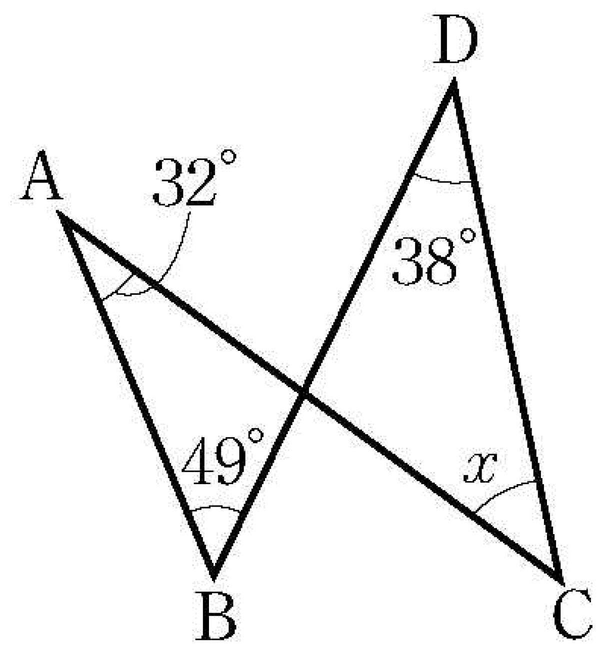
（9）　右の度数分布表は，あるサッカーチームが行った試合の得点の記録をまとめたものである。この表から試合の得点の最頻値と平均値をそれぞれ求めなさい。

試合の得点

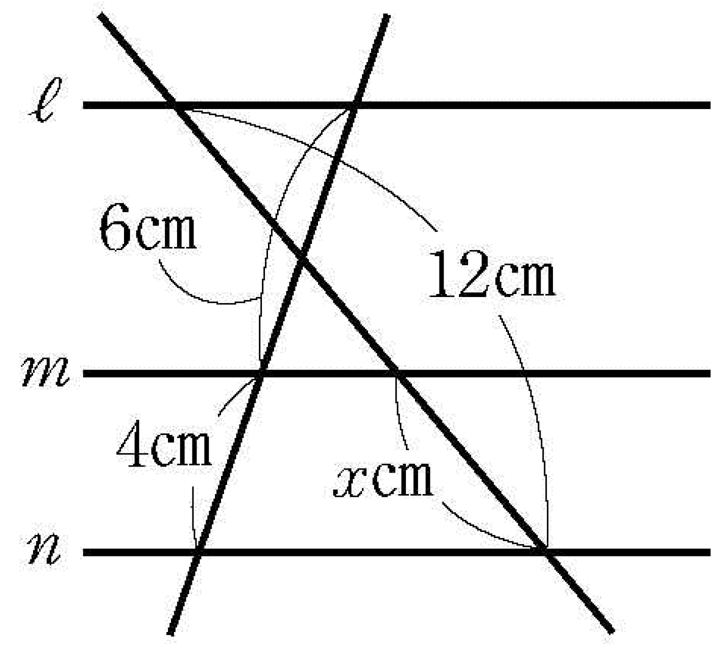
階級（点）	度数（試合）
0	1
1	5
2	2
3	2
4	6
5	3
6	1
合　計	20

(10)　$\sqrt{3a}$ が１けたの自然数になるような自然数 a の値を**すべて**求めなさい。

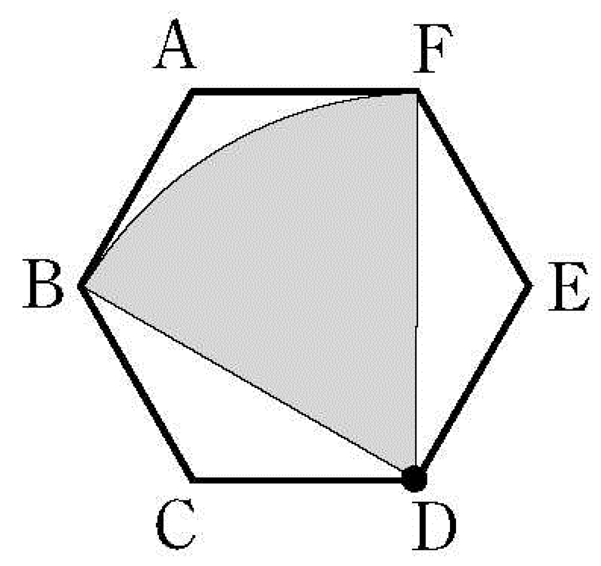
(11)　右の図で，$\angle \mathrm{ABD} = 49^\circ$，$\angle \mathrm{BAC} = 32^\circ$，$\angle \mathrm{BDC} = 38^\circ$ である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



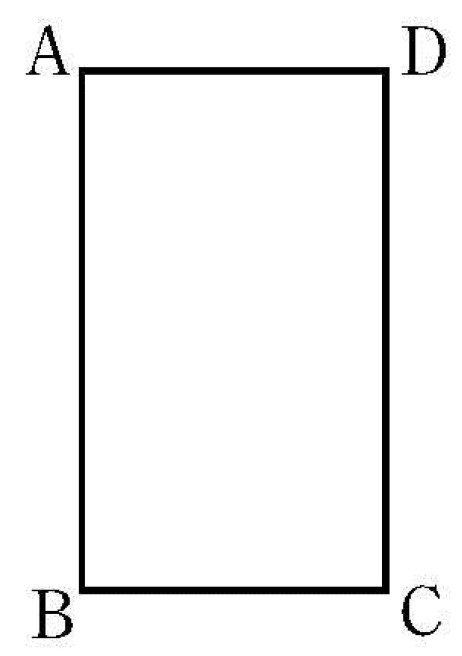
(12)　右の図で，3 直線 ℓ，m，n は，いずれも平行である。このとき，x の値を求めなさい。



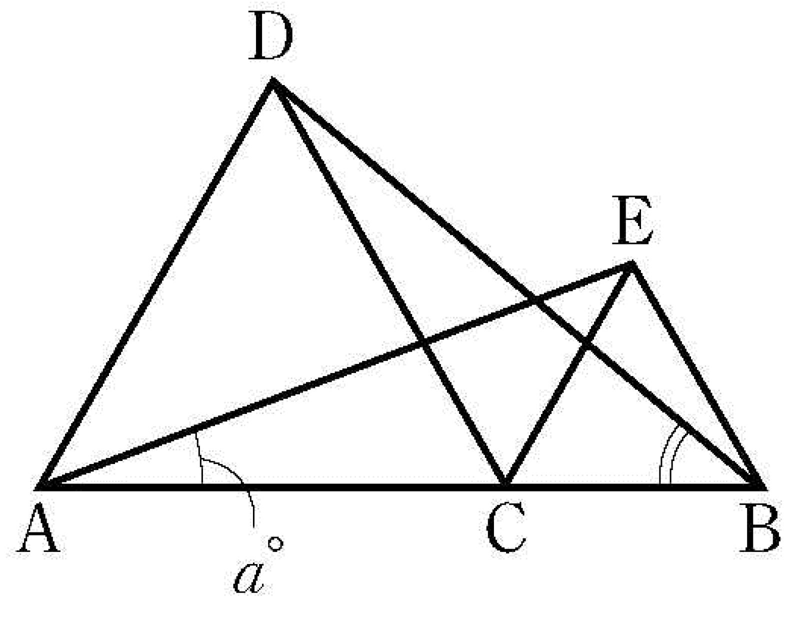
(13)　右の図で，六角形 ABCDEF は，1 辺の長さが 2 cm の正六角形である。この六角形の対角線 DB を半径とし，$\angle \mathrm{BDF}$ を中心角とするおうぎ形 DBF の面積を求めなさい。ただし，円周率を π とする。



(14)　右の図で，四角形 ABCD は，AB = 7 cm，BC = 4 cm の長方形である。この長方形を辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体の表面積を求めなさい。ただし，円周率を π とする。

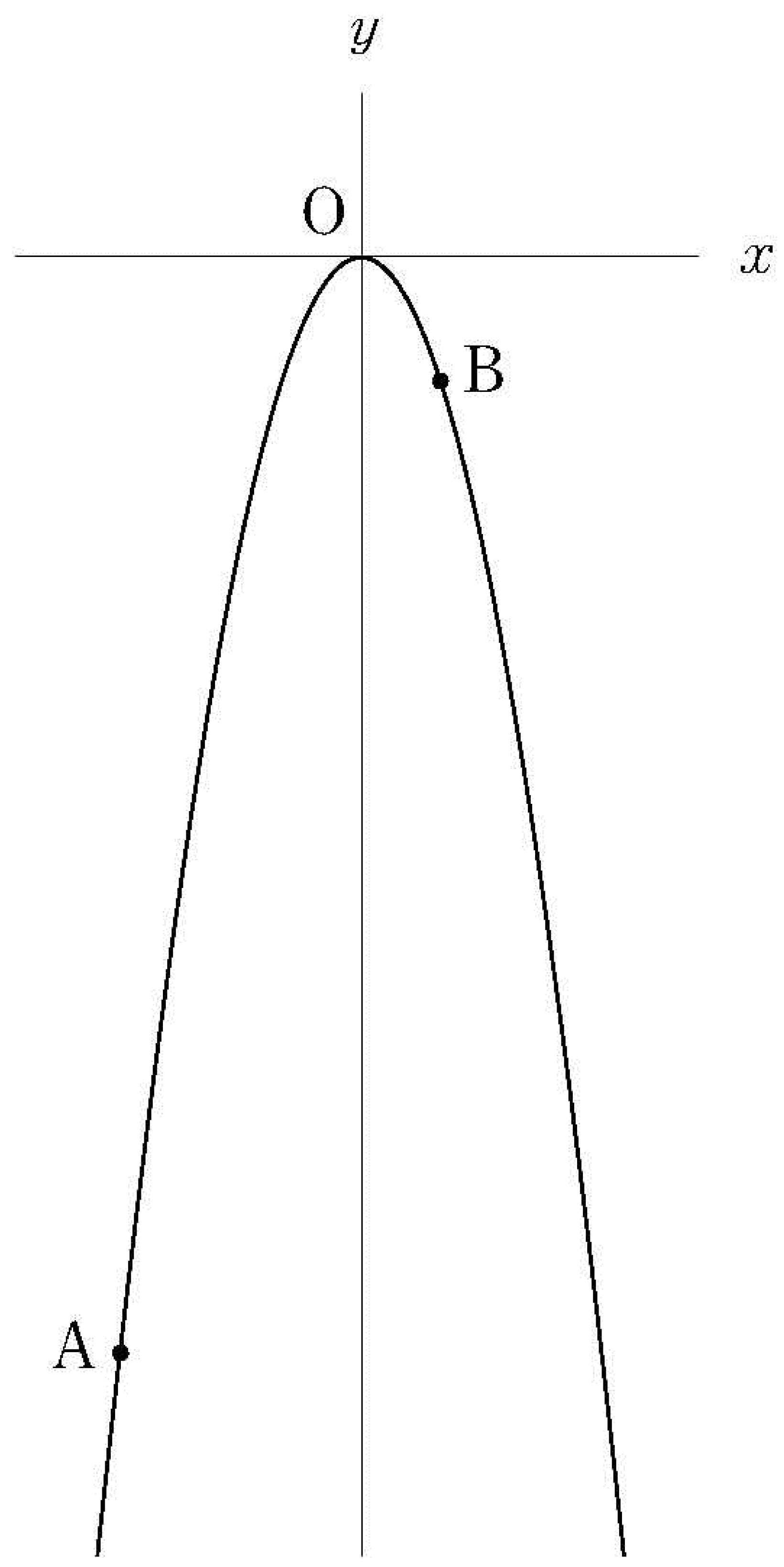


(15)　右の図で，点 C は線分 AB 上の点であり，△DAC と△ECB は，それぞれ線分 AC と線分 CB を 1 辺とする正三角形である。$\angle \mathrm{EAC} = a^\circ$ とするとき，$\angle \mathrm{DBC}$ の大きさを a を用いた式で表しなさい。



2 次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

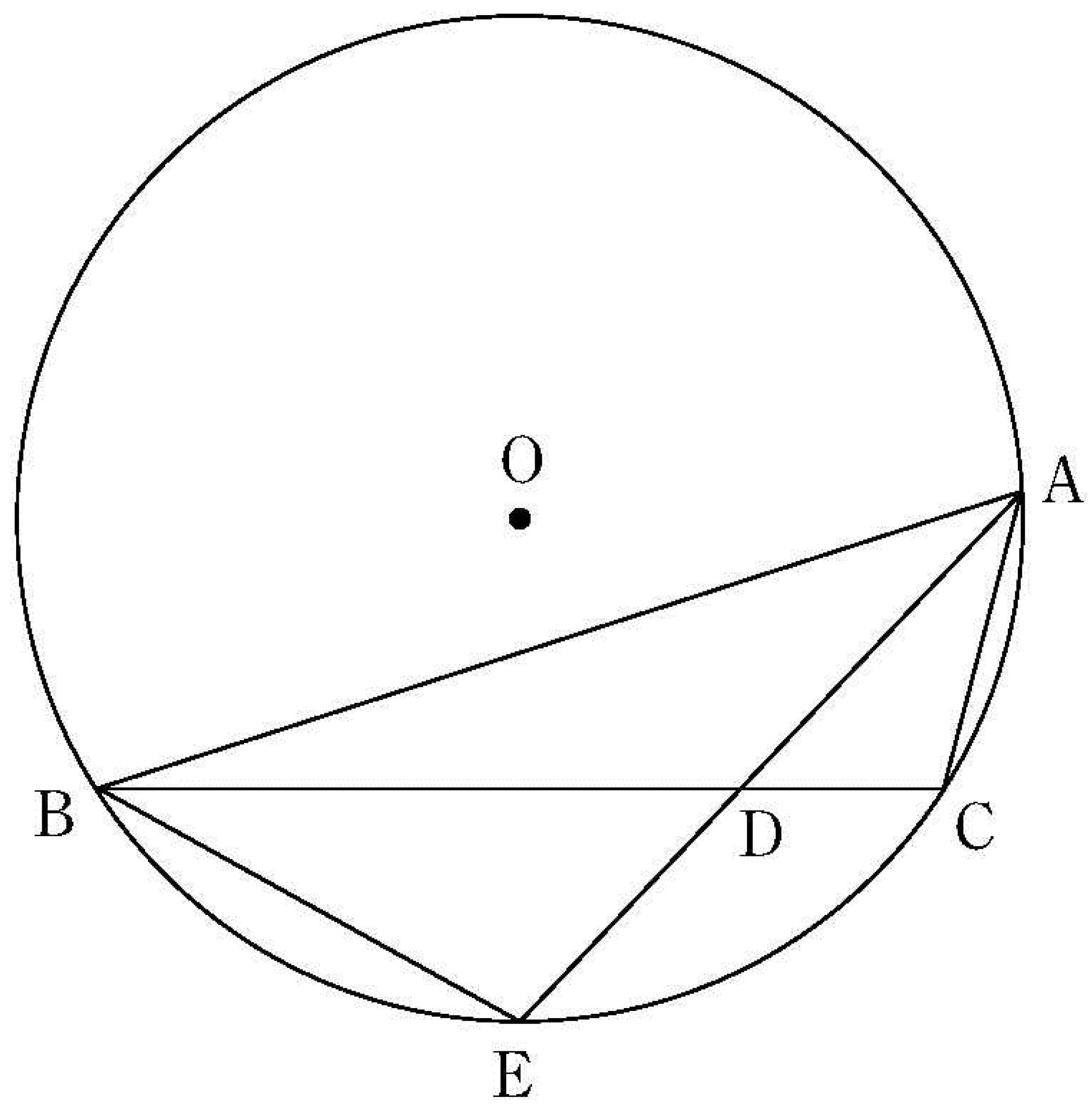
（１） 次の図は，関数 $y = ax^2$（$a < 0$）のグラフである。２点 A，B は，このグラフ上の点で，x 座標はそれぞれ -3，１である。



① $a = -1$ で，x の変域が $-3 \leqq x \leqq 1$ のとき，y の変域を求めなさい。

② ２点 A，B を通る直線の傾きが３のとき，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

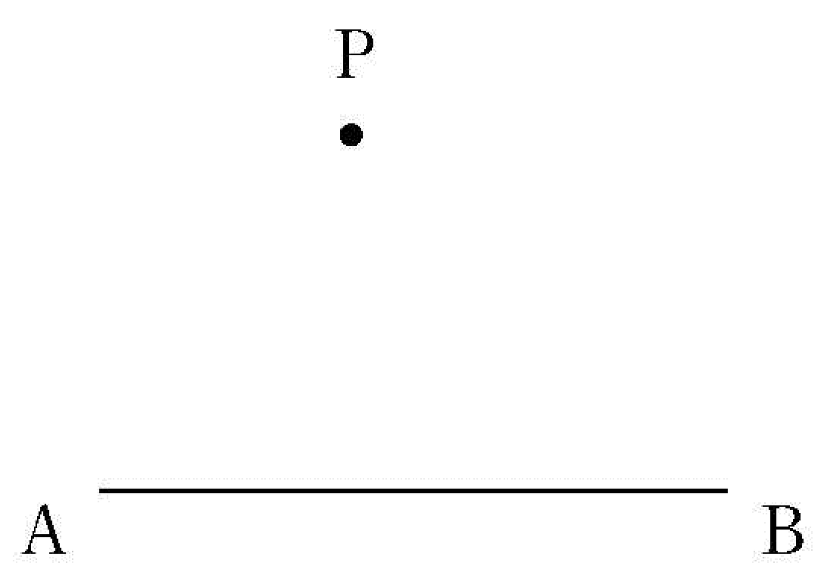
（2） 右の図のように，円 O の周上に点 A，B，C がある。∠ BAC の二等分線と線分 BC，円 O との交点をそれぞれ D，E とする。



① △ABE ∽ △BDE となることを証明しなさい。

② AB ＝ 12 cm，BD ＝ 8 cm，BE ＝ 6 cm とするとき，線分 AD の長さを求めなさい。

（3） 図のように，点 P と線分 AB がある。点 P を通り，線分 AB に平行な直線を，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ないこと。



3　健司さんと美咲さんは，次の《**ルール**》で，かけ算九九表の中から

a	b
c	d

のように，縦，横２つずつ並んだ４つの数を四角形の枠で囲み，囲んだ数の和の性質について考えた。

《ルール》

　４つの数を四角形の枠で囲むとき，左上の数 a は，かけられる数とかける数が等しくなるようにする。

次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

（１）　健司さんは，四角形の枠で囲んだ数の和の性質について，考えたことを説明した。［健司さんの説明１］が正しくなるように，**ア**には**式**を，**イ**には**数**を書き，完成させなさい。

［健司さんの説明１］

表　　かけ算九九表の一部

かけられる数＼かける数	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

表にある

4	6
6	9

は，左上の数 a が，かけられる数とかける数が２であるように囲んだ場合です。このとき，囲んだ数の和は，

$a + b + c + d = 4 + 6 + 6 + 9$

$= 25$

$= 5^2$

次に

25	30
30	36

と，a が，かけられる数とかける数が５であるように囲んだ場合，囲んだ数の和は，

$a + b + c + d = \boxed{\quad\text{ア}\quad}$

$= \boxed{\text{イ}}^2$

　これらのことから，この《**ルール**》で囲んだとき，囲んだ数の和は奇数の２乗であるという性質が成り立ちそうです。

（2） ［健司さんの説明 1 ］を聞いた美咲さんは，健司さんの予想した性質が成り立つことを文字を使って説明した。［美咲さんの説明］が正しくなるように，**ウ**，**エ**，**カ**には**式**を，**オ**には式をつくって計算の過程を，**キ**には説明の続きを書き，完成させなさい。

［美咲さんの説明］

左上の数 a のかけられる数を m とすると，かける数も m であるから，$a = m^2$と表すことができます。また，a と同じように右上の数 b，左下の数 c，右下の数 d を m を使って表すと，b と c は等しい数となり，$b = c =$ $\boxed{\text{ウ}}$，$d =$ $\boxed{\text{エ}}$ となります。

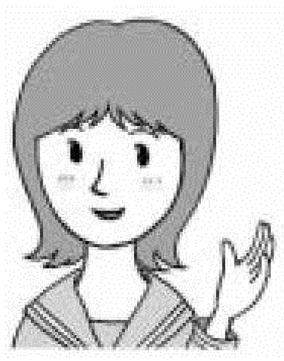
$a + b + c + d$ を計算すると，

$\boxed{\text{オ}}$

$= (2m + 1)^2$

m は自然数であるから，$2m + 1$ は奇数になるので，四角形の枠で囲んだ数の和は奇数の 2 乗になることがわかります。

さらに，$(2m + 1)^2 = \left\{ m + \left(\boxed{\text{カ}} \right) \right\}^2$ と表すことができるので，囲んだ数の和は，m からはじまる $\boxed{\text{キ}}$ の和の 2 乗になることがわかります。



（3） 健司さんは，［美咲さんの説明］でわかった四角形の枠で囲んだ数の和の性質が，かけ算九九表を 10 の段，11 の段，…と広げた場合でも成り立つことに気づき，その性質を利用した。［健司さんの説明 2 ］が正しくなるように，**ク**，**ケ**，**コ**に**数**を書き，完成させなさい。

［健司さんの説明 2 ］

囲んだ 4 つの数が

a	380
380	400

となる場合は，$a = \boxed{\text{ク}}^2$ となり，

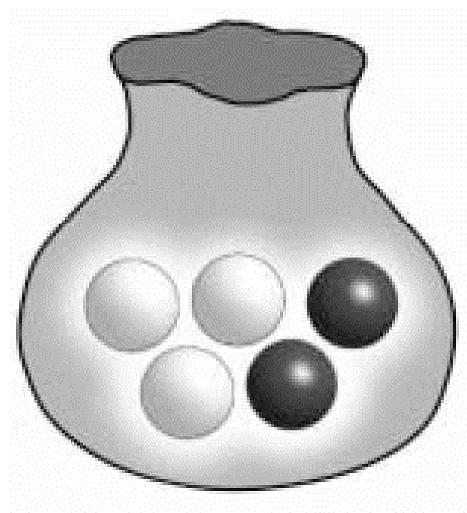
囲んだ数の和は，$\left(\boxed{\text{ク}} + \boxed{\text{ケ}} \right)^2$ になります。

また，四角形の枠で囲んだ数の和が 625 となるのは，左上の数が $\boxed{\text{コ}}^2$ のときです。

4 次の(1),(2)の問いに答えなさい。

(1) 図のように，袋の中に，赤玉が 2 個，白玉が 3 個入っている。この袋の中から，はじめに太郎さんが玉を 1 個取り出す。取り出した玉を袋に戻さず，次に洋子さんが玉を 1 個取り出す。このとき，2 人の取り出した玉が異なる色であれば太郎さんの勝ち，同じ色であれば洋子さんの勝ちとする。太郎さんと洋子さんのうちで勝ちやすいのはどちらか，次の**ア**～**ウ**から正しいものを 1 つ選び，それが正しいことの理由を，2 人の勝つ確率をもとに書きなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

ア 太郎さん
イ 洋子さん
ウ 2 人とも同じ

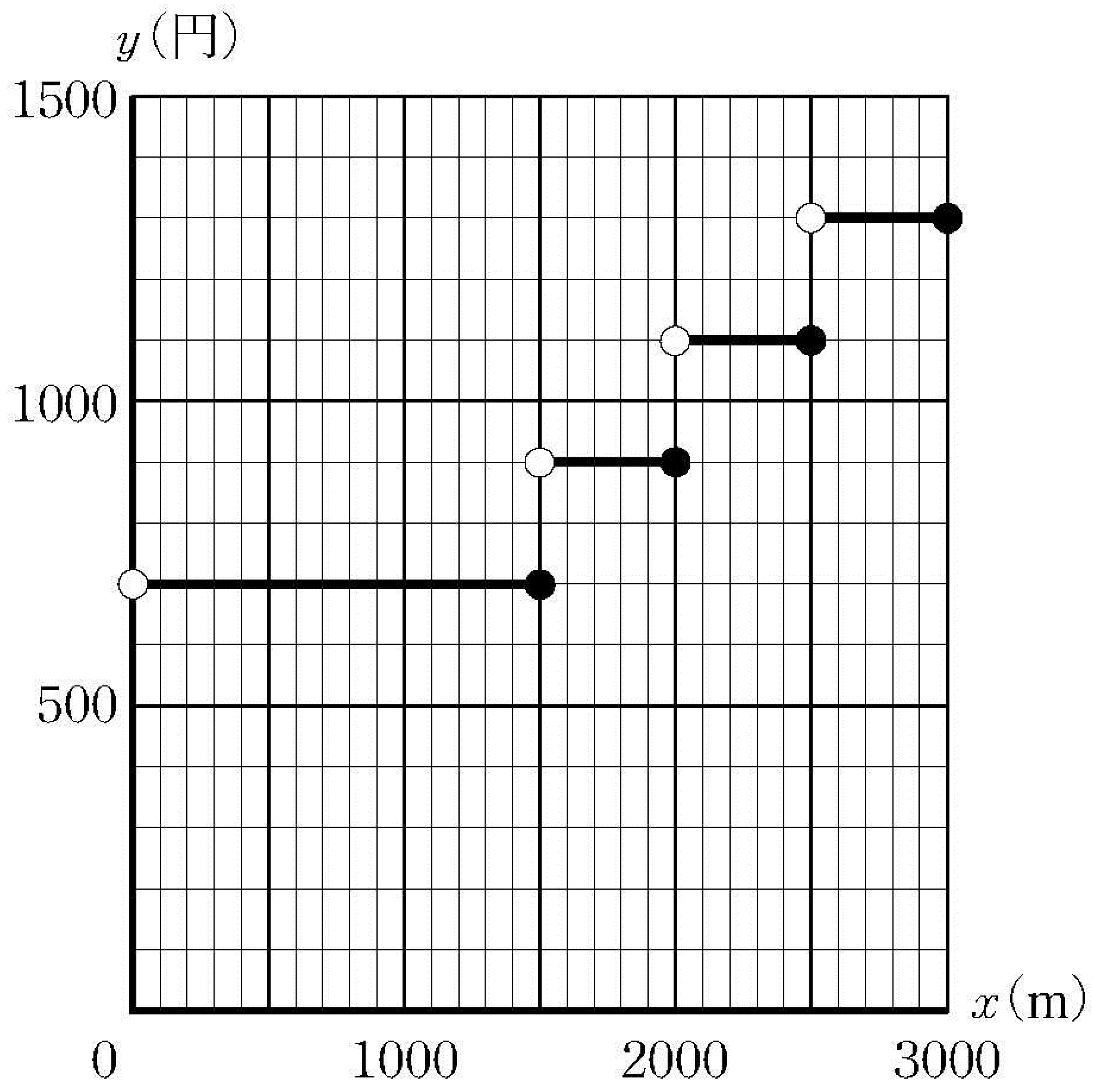


(2) 表は，2 つのタクシー会社の走行距離と料金の関係を，それぞれまとめたものである。図は，A 社について，乗りはじめてからの走行距離を x m，そのときの料金を y 円として，x と y の関係をグラフに表したものである。なお，グラフで端の点をふくむ場合は●，ふくまない場合は○を使って表している。

表

	乗りはじめてからの走行距離と料金
A 社	・走行距離が1500mまでは700円 ・1500mを超えると200円加算 ・2000mを超えるとさらに200円加算 ・以後500mを超えるごとに200円ずつ加算
B 社	・走行距離が1000mまでは500円 ・1000mを超えると270円加算 ・1600mを超えるとさらに270円加算 ・以後600mを超えるごとに270円ずつ加算

図



① A 社において，y は x の関数といえるか，いえないか，正しい方を◯で囲み，その理由を書きなさい。

② 走行距離が2700mのとき，料金はどちらの会社がどれだけ安いか，求めなさい。

5 次の **Ⅰ**，**Ⅱ** から，**指示された問題**について答えなさい。

Ⅰ 図 1 は三角錐 V の展開図であり，面 ABC は BC ＝ CA ＝ 4 cm，∠ ACB ＝ 90° の直角二等辺三角形，面 ACD は CD ＝ 8 cm，∠ ACD ＝ 90° の直角三角形，面 BCE は ∠ BCE ＝ 90° の直角三角形である。図 2 は，図 1 の展開図を面 ABC を底面にして組み立てたときの三角錐 V の投影図である。次の（1）〜（3）の問いに答えなさい。

図 1

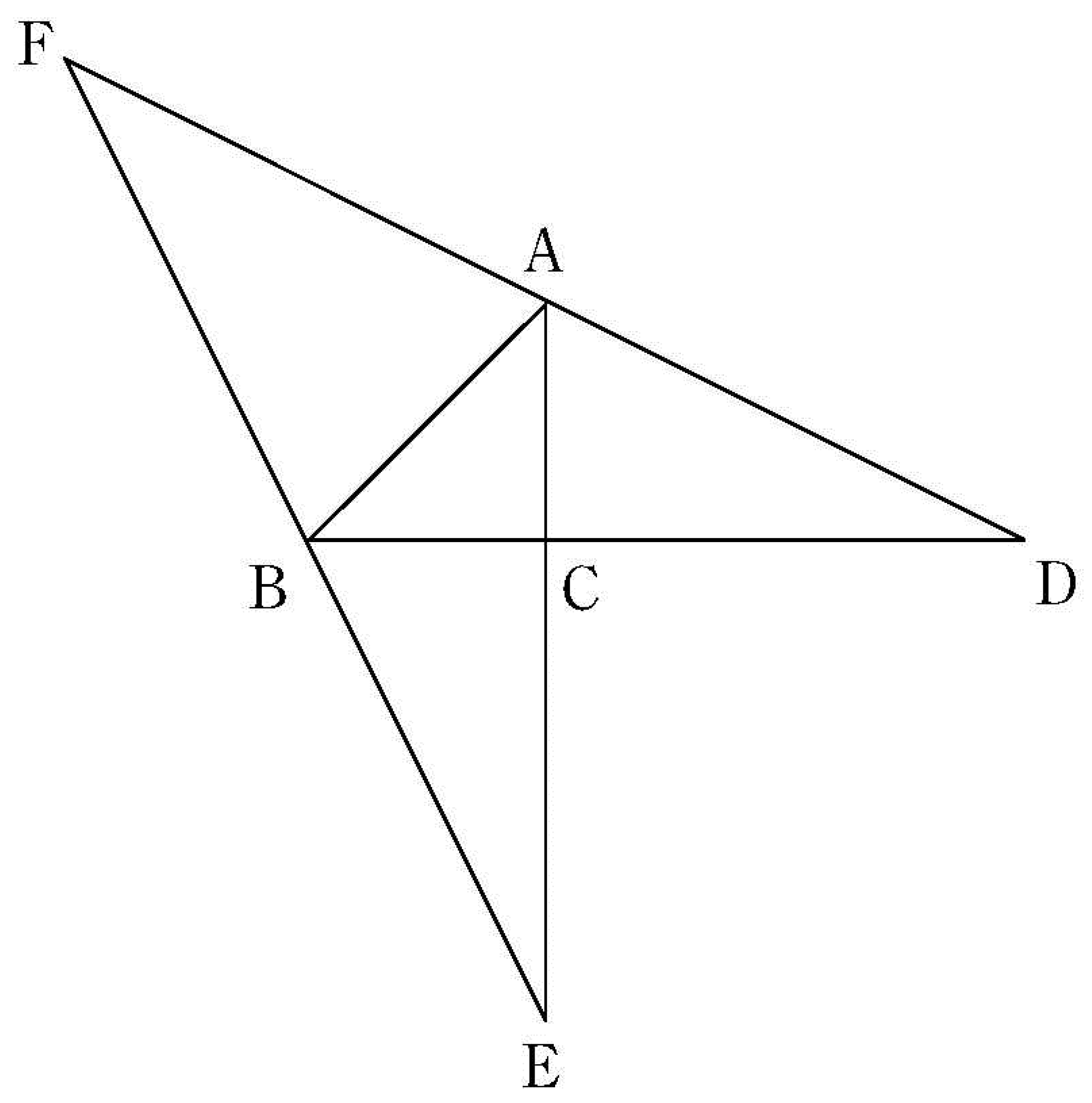
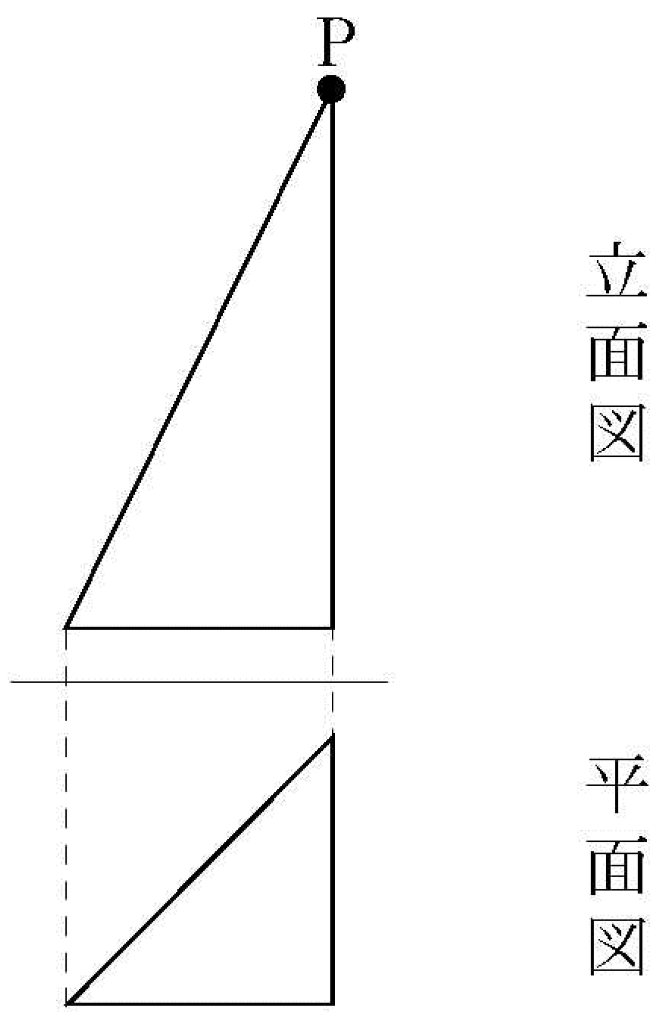


図 2



（1） 立面図の点 P の位置に集まる頂点を，A 〜 F の中から**すべて**選んで記号を書きなさい。

（2） 辺 AF の長さを求めなさい。求める過程も書きなさい。

（3） 点 C を頂点，面 FBA を底面としたときの三角錐 V の高さを求めなさい。

Ⅱ　図 1 は三角錐 V の展開図であり，AC ＝ 8 cm，BC ＝ 6 cm，∠ACB ＝ ∠CBD ＝ 90°，面 ACE は正三角形である。図 2 は，図 1 の展開図を面 ABC を底面にして組み立てたときの三角錐 V の投影図の一部である。次の（1）～（3）の問いに答えなさい。

図 1

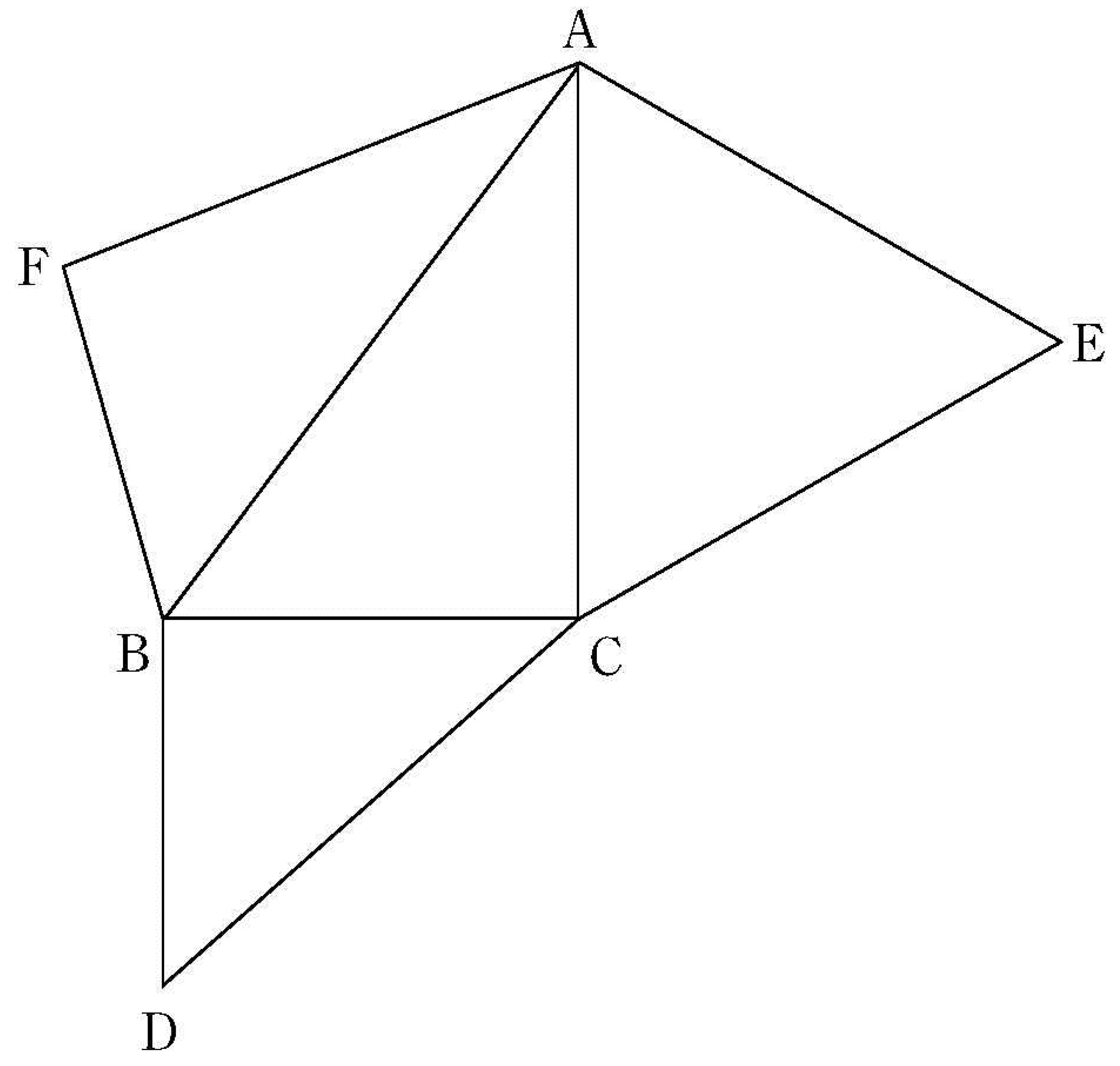
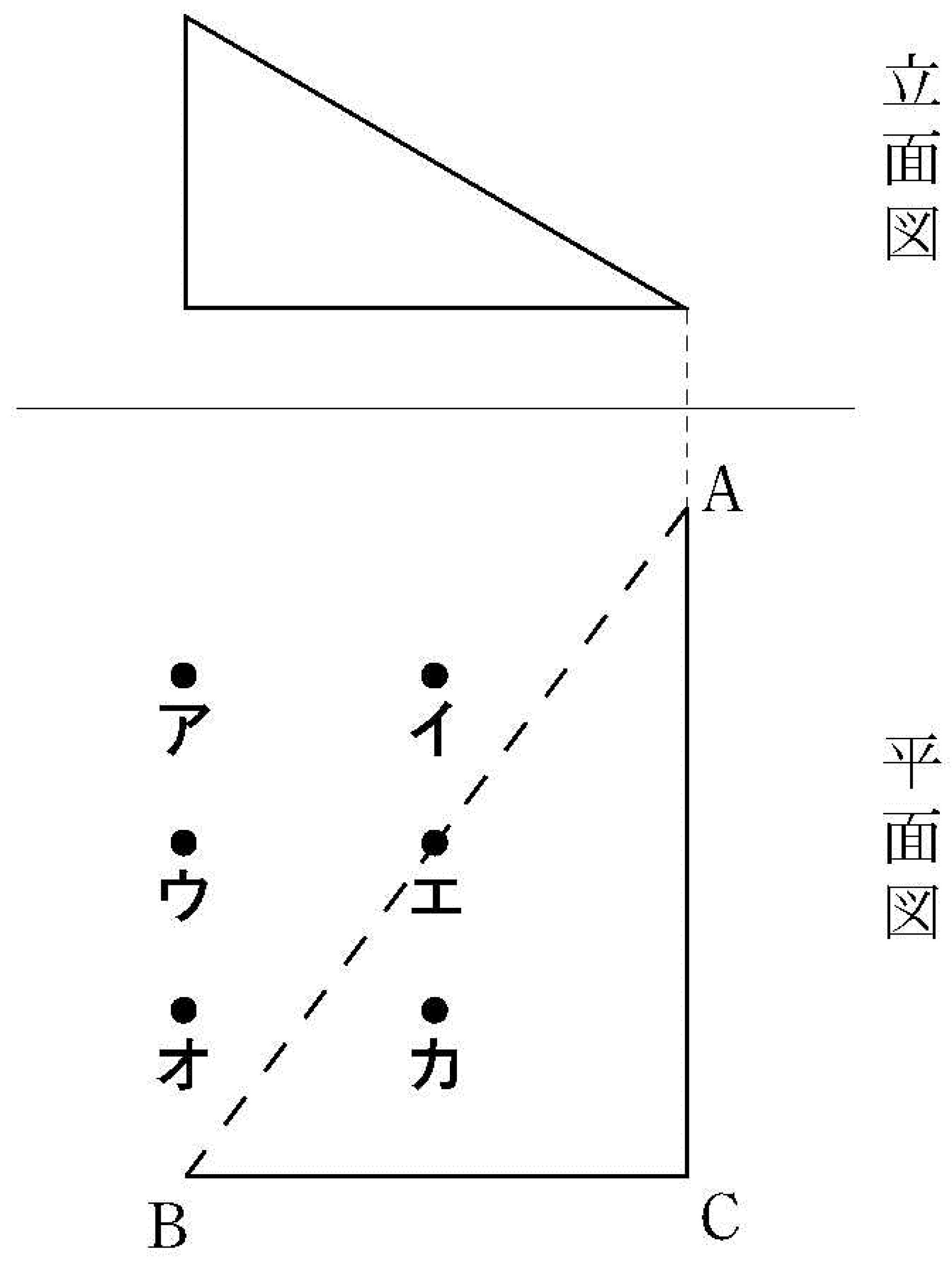


図 2



（1）　辺 BF の長さを求めなさい。求める過程も書きなさい。

（2）　平面図における頂点 D の位置として最も適切な点を，上の**ア**～**カ**の点の中から 1 つ選んで記号を書きなさい。

（3）　三角錐 V の体積を求めなさい。