数　学

注　意

1　問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ までで，7ページにわたって印刷してあります。
　また，解答用紙は両面に印刷してあります。

2　検査時間は50分で，終わりは午前11時10分です。

3　声を出して読んではいけません。

4　計算が必要なときは，この問題用紙の余白を利用しなさい。

5　解答は全て解答用紙にＨＢ又(また)はＢの鉛筆（シャープペンシルも可）を使って明確に記入し，**解答用紙だけを提出しなさい。**

6　答えに根号が含(ふく)まれるときは，**根号を付けたまま，分母に根号を含まない形で表しなさい。また，根号の中は最も小さい自然数にしなさい。**

7　**円周率は π を用いなさい。**

8　解答は，解答用紙の決められた欄(らん)から**はみ出さないように書きなさい。**

9　解答を直すときは，きれいに消してから，消しくずを残さないようにして，新しい解答を書きなさい。

10　**受検番号**を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き，表面については，**その数字の ◯ の中を正確に塗(ぬ)りつぶしなさい。**

11　解答用紙は，汚したり，折り曲げたりしてはいけません。

1 次の各問に答えよ。

〔問 1〕 $\dfrac{5(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{15}-\sqrt{6})}{\sqrt{3}}+\dfrac{(\sqrt{3}+\sqrt{7})^2}{2}$ を計算せよ。

〔問 2〕 連立方程式 $\begin{cases} \dfrac{7}{8}x+1.5y=1 \\ \dfrac{2x-5y}{3}=12 \end{cases}$ を解け。

〔問 3〕 xについての2次方程式 $x^2+24x+p=0$ を解くと，1つの解はもう1つの解の3倍となった。p の値を求めよ。

〔問 4〕 1から6までの目が出るさいころをAとBの2人が同時に投げて，それぞれの出た目の数を得点とし，10回の合計点が大きい方を勝者とするゲームがある。

ただし，2人が同じ目を出した場合は，それまでの合計点が2人とも0点になるとする。

下の表はAとBの2人がさいころを9回ずつ投げた結果である。

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回
A	1	3	2	4	5	6	3	5	2	
B	5	5	3	3	4	6	2	4	3	

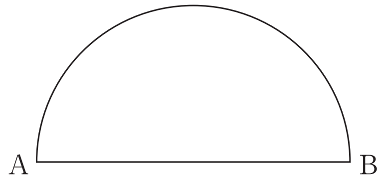
AとBの2人がそれぞれ10回目にさいころを投げたとき，Aが勝者となる確率を求めよ。

ただし，さいころは，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいとする。

〔問 5〕 右の図のように，線分ABを直径とする半円がある。

解答欄（かいとうらん）に示した図をもとにして，$\overset{\frown}{AB}$上に$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CB}=5:1$となる点Cを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Cの位置を示す文字Cも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

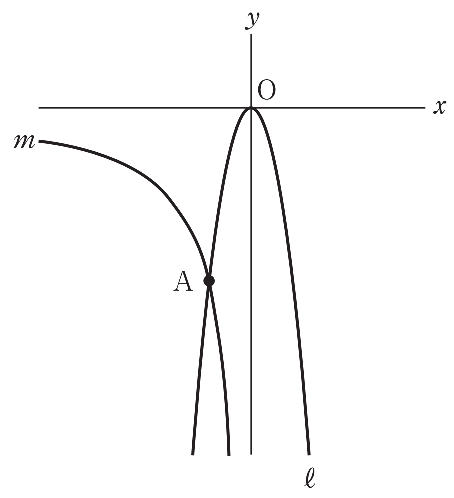


2 右の**図 1** で，点 O は原点，曲線 ℓ は $y = ax^2$（$a < 0$），曲線 m は $y = \dfrac{36}{x}$（$x < 0$）のグラフを表している。

曲線 ℓ と曲線 m との交点を A とする。

次の各問に答えよ。

図 1



〔問 1〕　点 A の x 座標が -3 のとき，a の値を求めよ。

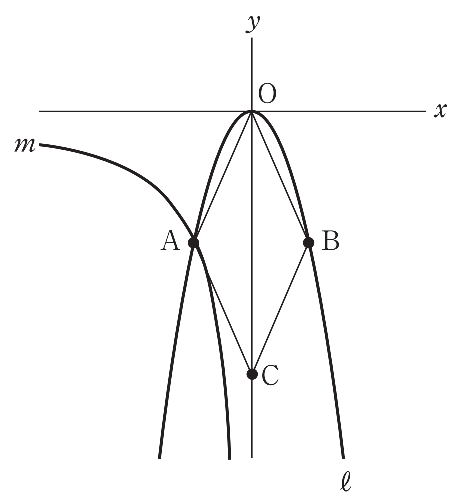
〔問 2〕　右の**図 2** は，**図 1** において，点 A の x 座標を -4，y 軸を対称（たいしょう）の軸として点 A と線対称な点を B，y 軸上にある点を C とし，点 O と点 A，点 O と点 B，点 A と点 C，点 B と点 C をそれぞれ結んだ四角形 OACB がひし形となる場合を表している。

2 点 B，C を通る直線と曲線 ℓ との交点のうち，点 B と異なる点を D とした場合を考える。

点 D の座標を求めよ。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

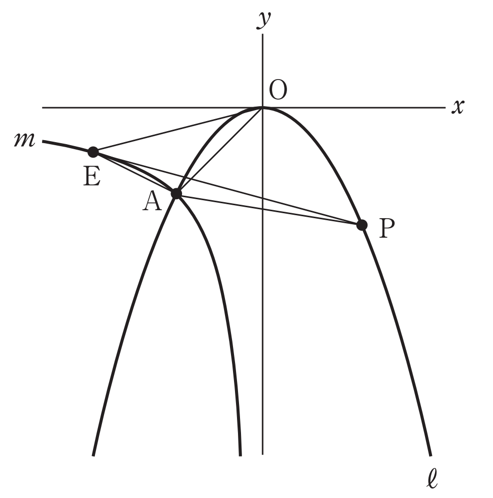
図 2



〔問 3〕　右の**図 3** は，**図 1** において点 A の x 座標と y 座標が等しいとき，曲線 m 上にあり，x 座標が -12 である点を E，曲線 ℓ 上にあり，2 点 A，E を通る直線 AE 上にはなく，点 O にも一致しない点を P とし，点 O と点 A，点 O と点 E，点 A と点 E，点 A と点 P，点 E と点 P をそれぞれ結んだ場合を表している。

　△ OAE の面積と△ AEP の面積が等しくなるときの点 P の x 座標を全て求めよ。

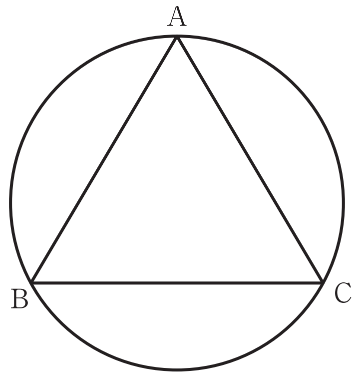
図 3



3 右の**図 1** で，△ ABC は AB ＝ 2 cm で，3 つの頂点が全て同じ円周上にある正三角形である。

次の各問に答えよ。

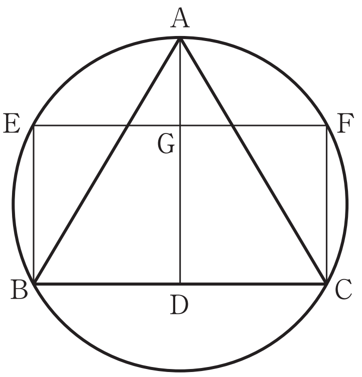
図 1



〔問 1〕 右の**図 2** は，**図 1** において，頂点 A から辺 BC に引いた垂線と辺 BC との交点を D とし，頂点 B，頂点 C からそれぞれ線分 AD に平行に引いた直線と円との交点のうち，頂点 B，頂点 C と異なる点をそれぞれ E，F とし，点 E と点 F を結んだ線分 EF と線分 AD との交点を G とした場合を表している。

AD ＝ $\sqrt{3}$ cm のとき，線分 AG の長さは何 cm か。

図 2

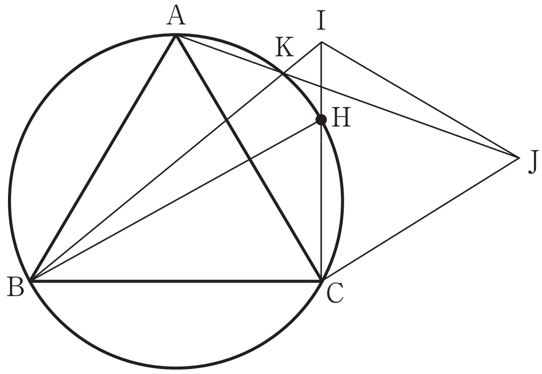


〔問 2〕　右の**図 3** は，**図 1** において，頂点 B を含まない $\overset{\frown}{AC}$ 上にあり，頂点 A，頂点 C のいずれにも一致しない点を H とし，頂点 C と点 H を結んだ線分 CH を H の方向に延ばした直線上にある点を I とし，円の外部にあり，CI = CJ = IJ となるような点を J とし，頂点 A と点 J を結んだ線分 AJ と，頂点 B と点 I を結んだ線分 BI との交点を K とし，頂点 B と点 H，頂点 C と点 J，点 I と点 J をそれぞれ結んだ場合を表している。

ただし，線分 CI の長さは辺 CA の長さより短いものとする。

次の(1)，(2)に答えよ。

図 3



(1)　△ ACJ ≡ △ BCI であることを示し，4 点 A，B，C，K は 1 つの円周上にあることを証明せよ。

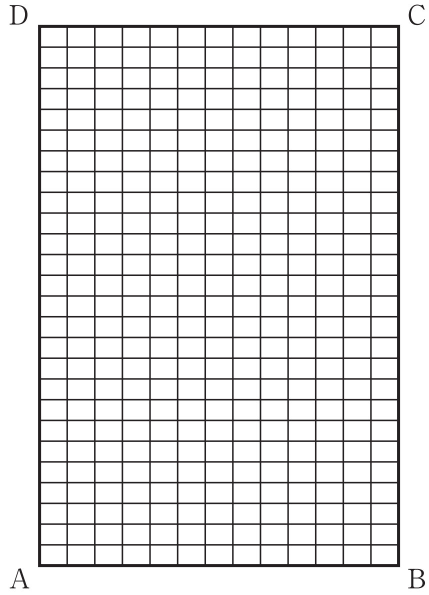
(2)　∠ABK = 18°，∠HBC = 28° であるとき，∠AJI の大きさは何度か。

4 右の**図 1** で，四角形 ABCD は AB = 104 cm, AD = 156 cm の長方形である。

四角形 ABCD の内部に，辺 AD に平行で辺 AD と長さが等しい線分を，となり合う辺と線分，となり合う線分と線分のそれぞれの間隔(かんかく)が 8 cm になるように 12 本引き，辺 AB に平行で辺 AB と長さが等しい線分を，となり合う辺と線分，となり合う線分と線分のそれぞれの間隔が 6 cm になるように 25 本引く。

次の各問に答えよ。

図 1



〔問 1〕 **図 1** において，頂点 A と頂点 C を結んだ場合を考える。

線分 AC が，辺 AD に平行な線分または辺 AB に平行な線分と交わるときにできる交点は何個あるか。

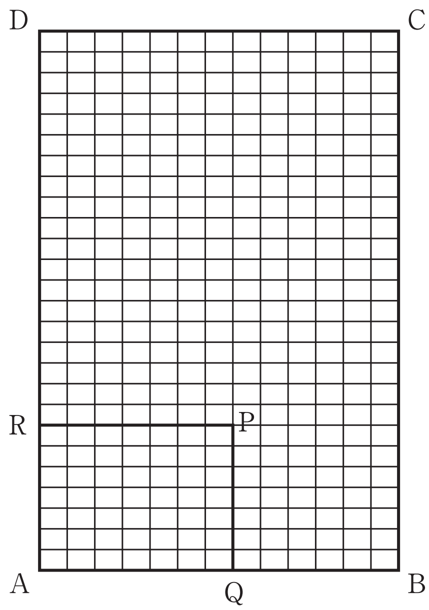
ただし，辺 AD に平行な線分と辺 AB に平行な線分の交点および頂点 A，頂点 C は除くものとする。

〔問 2〕 右の**図 2** は，**図 1** において，辺 AD に平行な線分と辺 AB に平行な線分との交点のうちの 1 つを P とし，点 P を通り辺 AD に平行に引いた線分と辺 AB との交点を Q，点 P を通り辺 AB に平行に引いた線分と辺 AD との交点を R とした場合を表している。

ただし，点 P は辺 AB 上にも辺 AD 上にもないものとする。

四角形 AQPR において，PR = 2 PQ となるもののうち，面積が最大になる場合の面積は何 cm^2 か。

図 2



〔問 3〕　底面が縦 6 cm，横 8 cm の長方形で，高さが 9 cm の直方体のブロックを十分な数だけ用意し，(1)，(2)の手順に従って直方体 S，直方体 T を作る場合を考える。

(1)　ブロックの底面を**図 1** の直線でできたマスに合わせて置き，ブロック同士の側面がぴったり重なるように隙間（すきま）なく並べて，底面が四角形 ABCD の内部に収まるような高さが 9 cm の直方体 S を作る。

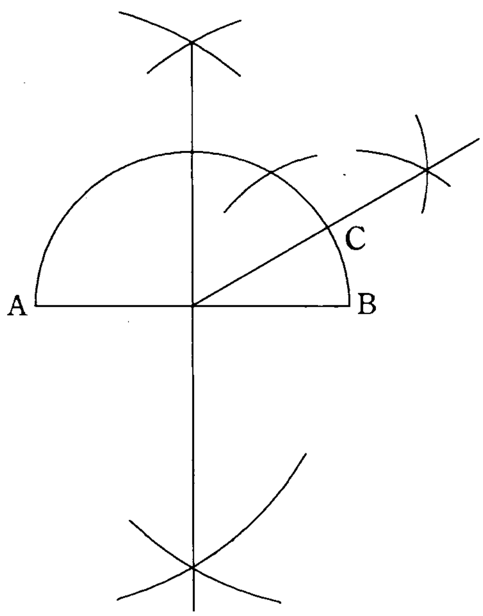
(2)　(1)で作った直方体 S を何個も作り，直方体 S の高さを変えずに隙間なく 2 段，3 段，4 段，……と何段か縦に積み上げて直方体 T を作る。

この直方体 T が立方体になるとき，使われるブロックは全部で何個か。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

正　答　表　　数　学

1		点
〔問 1〕	$20+\sqrt{21}$	5
〔問 2〕	$x=8$, $y=-4$	5
〔問 3〕	$p=108$	5
〔問 4〕	$\frac{5}{12}$	5
〔問 5〕		5



2		点
〔問 1〕	$a=-\frac{4}{3}$	7
〔問 2〕	【 途中の式や計算など 】	11

点 A は曲線 m 上の点であるから

$y=\frac{36}{-4}=-9$

よって，点 A の座標は　$(-4,-9)$

点 A は曲線 ℓ 上の点でもあるから

$-9=a\times(-4)^2$　より　$a=-\frac{9}{16}$

よって，曲線 ℓ の方程式は

$y=-\frac{9}{16}x^2$　……①

また，点 A と y 軸について対称移動した点が B であるから，点 B の座標は　$(4,-9)$

四角形 OACB はひし形であるから，向かい合う対辺は平行である。

よって，直線 OA と直線 BC の傾きは等しい。

直線 OA は，$O(0,0)$ と $A(-4,-9)$ を通るから，

直線 OA の傾きは $\frac{0-(-9)}{0-(-4)}=\frac{9}{4}$

直線 BC は，$B(4,-9)$ を通り，傾きが $\frac{9}{4}$ である。

直線 BC の切片を b とすると，

$-9=4\times\frac{9}{4}+b$　となり，$b=-18$

よって，直線 BC の式は，$y=\frac{9}{4}x-18$　……②

ここで，点 D の x 座標を t とおく。

①と②の交点において，y 座標に着目すると，

$-\frac{9}{16}t^2=\frac{9}{4}t-18$　　これを解くと，

$(t+8)(t-4)=0$　より　$t=-8, 4$

求める点 D は点 B と異なるものであるから

$t=-8$

よって，点 D の x 座標は -8 であるから，

これを①に代入して　$y=-\frac{9}{16}\times(-8)^2=-36$

よって，点 D の座標は　$(-8,-36)$

（答え）　$(-8,-36)$

〔問 3〕	$x=-9, 3, 12$	7

$\boxed{3}$			点
〔問 1〕	$\frac{\sqrt{3}}{3}$ cm		7
〔問 2〕	(1)	【 証 明 】	11

△ABCと△CIJ は正三角形であるから
∠BCA＝∠ICJ＝ 60°
∠ACJ＝∠ACI＋∠ICJ ＝∠ACI＋ 60°
∠BCI＝∠ACI＋∠BCA＝∠ACI＋ 60°
よって、∠ACJ＝∠BCI ……①
△ABC は正三角形であるから AC＝BC ……②
△CIJ は正三角形であるから CJ＝CI ……③
①，②，③より
2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから
△ACJ≡△BCI
合同な三角形の対応する角は等しいから
∠KAC＝∠KBC
したがって円周角の定理の逆により
4 点A，B，C，K は同じ円周上にある。

〔問 2〕	(2)	14 度	7

$\boxed{4}$		点
〔問 1〕	13 個	7
〔問 2〕	4608 cm^2	7
〔問 3〕	【 途中の式や計算など 】	11

立方体を作るから底面が正方形である。
横の長さは 8 の倍数，縦の長さは 6 の倍数だから，
底面の 1 辺の長さは，6 と 8 の公倍数になる。
AB＝104， AD＝156 で，底面が図 1
の四角形 ABCD より大きくならないことから，
1 辺の長さは
24，48，72，96 のいずれかである。
立方体の高さは 9 の倍数だから，
立方体の 1 辺の長さは
72 だけである。
よって，使われるブロックの個数は
横は， 72÷8 より 9 個
縦は， 72÷6 より 12 個
高さ 72÷9 より 8 個 だから
9×12×8＝864 (個) (答え)

(答え) 864 個

小計 $\boxed{1}$	小計 $\boxed{2}$	小計 $\boxed{3}$	小計 $\boxed{4}$
25	25	25	25

合 計 得 点
100