1 次の ①～⑤ の計算をしなさい。⑥～⑩ は指示に従って答えなさい。

① $4+(-8)$

② $(-18)\div(-3)$

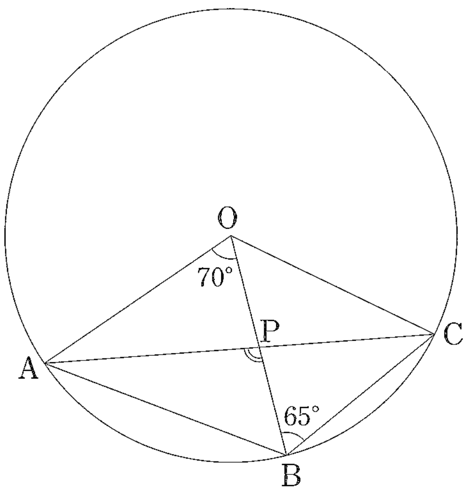
③ $4(2a-b)-(-3a+b)$

④ $6ab\times\left(-\dfrac{3}{2}a\right)$

⑤ $(1-\sqrt{5})^2$

⑥ 方程式 $x^2-x-3=0$ を解きなさい。

⑦ 右の図のように，円Ｏの円周上に３点Ａ，Ｂ，Ｃがある。四角形ＯＡＢＣについて，対角線の交点をＰとする。∠ＡＯＢ＝70°，∠ＯＢＣ＝65°のとき，∠ＡＰＢの大きさを求めなさい。



⑧ ３枚の硬貨を同時に投げるとき，少なくとも１枚は表となる確率を求めなさい。ただし，表と裏の出方は同様に確からしいものとする。

⑨　次の**図１**，**図２**のような，底面の半径が r cm で高さが 2 r cm の円柱（**図１**）と，半径が r cm の球（**図２**）がある。$\boxed{}$ に当てはまる適当な数は，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

図１の円柱の体積は，**図２**の球の体積の $\boxed{}$ 倍である。

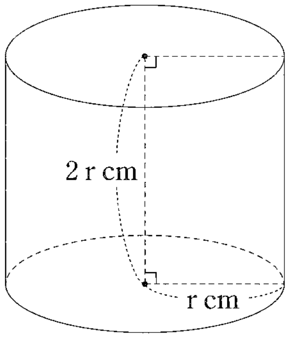


図１

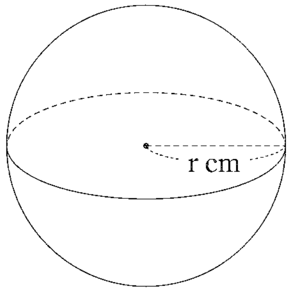


図２

ア　$\frac{3}{2}$　　**イ**　$\frac{4}{3}$　　**ウ**　$\frac{5}{4}$　　**エ**　$\frac{6}{5}$

⑩　右の度数分布表は，ある中学校のバスケットボール部が行った 15 試合の練習試合について，１試合ごとの得点の記録を整理したものである。(1)，(2) を求めなさい。

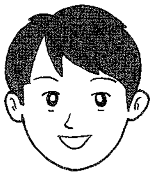
(1)　80 点以上 100 点未満の階級の相対度数

(2)　度数分布表からわかる得点の平均値

得点(点)	度数(試合)
0 以上 ～ 20 未満	0
20 ～ 40	1
40 ～ 60	6
60 ～ 80	4
80 ～100	3
100 ～120	1
計	15

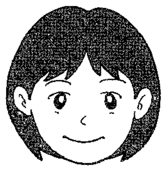
2 　大輝さんと桃子さんは，町内会の夏祭りでボールすくいを計画している。2人は，町内会の人から模様入りと単色の2種類のボールが合計500個入っている袋を1つ受け取った。その人に聞いてみたところ，ボール500個の消費税込みの価格は2,000円であることがわかった。2人は，袋の中に入っている模様入りボールと単色ボールの個数を調べる方法について，次のように考えた。①，②に答えなさい。ただし，ボールの大きさは，すべて同じものとする。

【大輝さんの考え】



標本調査を行えば，それぞれのおよその個数がわかる。

【桃子さんの考え】



それぞれのボールの1個あたりの価格がわかれば，連立方程式を利用して，それぞれの正確な個数を求めることができる。

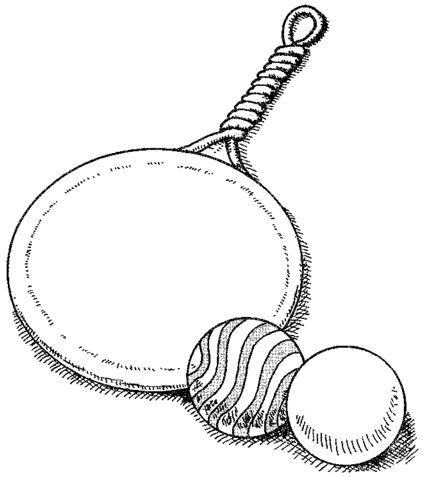
① 大輝さんがこの袋の中から25個のボールを無作為に抽出したところ，抽出したボールのうち模様入りボールは6個だった。はじめに袋の中に入っていた模様入りボールのおよその個数として最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　およそ100個
イ　およそ120個
ウ　およそ140個
エ　およそ160個

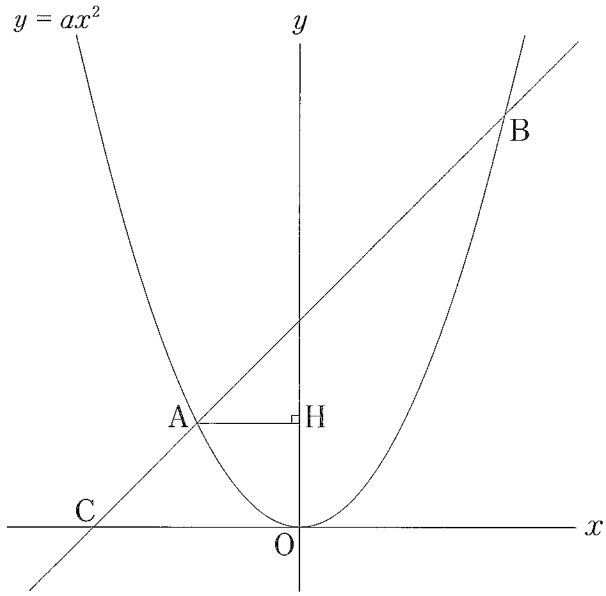
② 桃子さんが調べたところ，消費税込みの価格で模様入りボールは1個7円，単色ボールは1個3円であることがわかった。(1)，(2)に答えなさい。

(1) 模様入りボールを x 個，単色ボールを y 個として，連立方程式をつくりなさい。

(2) ボール500個のうち，模様入りボールと単色ボールはそれぞれ何個ずつあるかを求めなさい。



3　次の図のように，xの値が-2から4まで増加するときの変化の割合が1である関数$y = ax^2$について，グラフ上に2点A，Bがあり，点Aのx座標は-2，点Bのx座標は4である。また，直線ABとx軸との交点をCとする。①，②は指示に従って答えなさい。③，④は$\boxed{}$に適当な数を書きなさい。



① 変化の割合が正になるのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア　関数$y = 2x$で，xの値が0から4まで増加するとき。

イ　関数$y = -3x + 4$で，xの値が1から3まで増加するとき。

ウ　関数$y = \dfrac{6}{x}$で，xの値が3から6まで増加するとき。

エ　関数$y = -x^2$で，xの値が-3から1まで増加するとき。

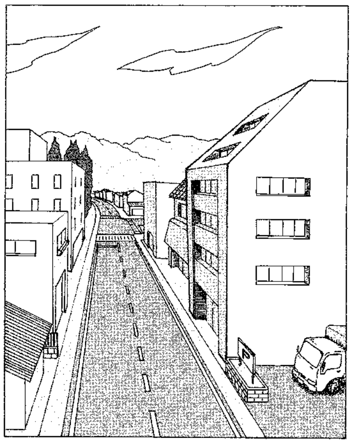
② aの値は，次のように求めることができる。$\boxed{(1)}$には適当な式を書きなさい。また，$\boxed{(2)}$にはaの値を求めなさい。ただし，$\boxed{(2)}$は答えを求めるまでの過程も書きなさい。

関数$y = ax^2$について，
$x = -2$のとき，$y = 4a$である。
また，$x = 4$のとき，$y = \boxed{(1)}$である。
よって，変化の割合について，
(2)

③ 点Cの座標は（$\boxed{}$，0）である。

④ 点Aからy軸にひいた垂線とy軸との交点をHとする。台形OHACを，直線OHを回転の軸として1回転させてできる立体の体積は$\boxed{(1)}$cm^{3}であり，表面積は$\boxed{(2)}$cm^{2}である。ただし，原点Oから点(1,0)までの距離，原点Oから点(0,1)までの距離をそれぞれ1 cmとする。

4 　太郎さんは，道路側が斜めに切り取られたような建物を見て，興味をもち調べると，その建物は，周辺の日当たりなどを確保するための**きまり**にもとづいて建てられていることがわかった。その**きまり**について，次のように，真横から見た模式図をかいてまとめた。①～④に答えなさい。



＜太郎さんのまとめ１＞

直線ℓを平らな地面とみなす。また，２点Ｏ，Ａは直線ℓ上の点で，線分ＯＡを道路とし，線分ＯＡの長さを道路の幅とみなす。

きまりⅠ

建物は，道路側に（直線ＡＢから）はみ出さないようにする。

あわせて建物は，**図１**で，ＯＡ：ＡＢ＝４：５となる直線ＯＢを越えてはいけない。

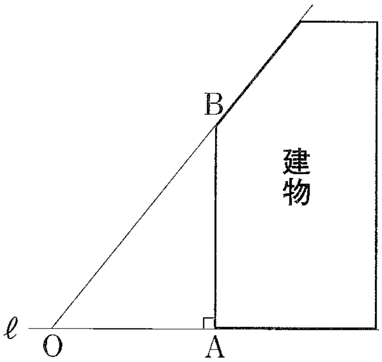


図１

きまりⅡ

建物は，**きまりⅠ**にもとづいて建てなければならない。ただし，道路の幅が12ｍ以上のときは，**図２**で，直線ＯＢを越えてもよいが，ＯＣ＝1.25×ＯＡ，ＯＣ：ＣＤ＝２：３となる直線ＯＤを越えてはいけない。これは，直線ＣＤより道路から遠い部分に適用される。

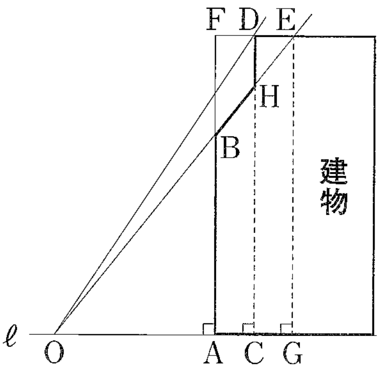


図２

【図１，２の説明】

・色（□）のついた図形を建物とみなし，点Ｂは**図１**と**図２**の，点Ｄ，Ｅ，Ｈは**図２**の建物とみなす図形の周上の点
・点Ｃ，Ｇは，半直線ＯＡ上の点
・$\ell \perp$ＡＢ，$\ell \perp$ＣＤ，$\ell \perp$ＧＥ
・点Ｅは，点Ｄを通り，直線ℓに平行な直線と直線ＯＢの交点
・点Ｆは，直線ＡＢと直線ＤＥの交点
・点Ｈは，直線ＯＥと直線ＣＤの交点

①　点Ａを通り，直線ℓに垂直な直線を定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

②　**図１**において，ＯＡ＝12ｍのとき，線分ＡＢの長さを求めなさい。

③　太郎さんは，道路の幅が12mで**きまりⅡ**が適用されたとき，**図２**をもとに**図３**を作成し，点C，Dの特徴について考えた。$\boxed{\text{(1)}}$，$\boxed{\text{(2)}}$には適当な数または式を書きなさい。また，$\boxed{\text{(3)}}$には点Eのx座標を求める過程の続きを書き，**＜太郎さんのまとめ２＞**を完成させなさい。

＜太郎さんのまとめ２＞

図３のように，点Oを原点に，直線ℓをx軸にしたグラフを考える。

直線OBの式を$y=\dfrac{5}{4}x$とすると，

直線ODの式は$y=\boxed{\text{(1)}}$である。

OA＝12のとき，OC＝1.25×OA＝15となるので，点Aのx座標を12とすると，点C，Dのx座標はともに15である。

このとき，点Eのx座標を求める。

点D，Eのy座標はともに$\boxed{\text{(2)}}$である。また，

$\boxed{\text{(3)}}$

である。よって，線分ACと線分CGの長さが等しいので，AC：CG＝1：1である。つまり，点Cは線分AGの中点であり，点Dは線分FEの中点である。

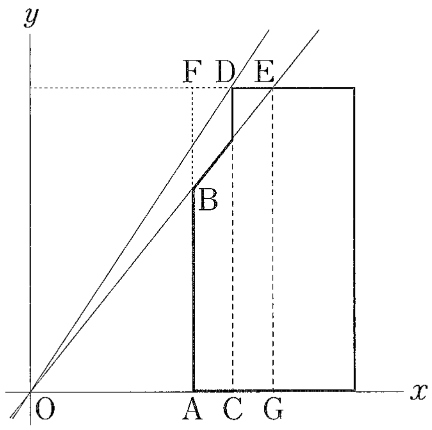


図３

④　太郎さんは，③の**図３**をもとに**図４**を作成し，**建物X**と道路をはさんで向かいあう**建物Y**の壁面にできる**建物X**の影について考えた。$\boxed{}$に適当な数を書き，**＜太郎さんのまとめ３＞**を完成させなさい。

＜太郎さんのまとめ３＞

図４について，点Pは，点Fを通り直線ODに平行な直線とy軸との交点とする。

道路の幅（線分OAの長さ）が12mのとき，**きまりⅠ**，**Ⅱ**の制限いっぱいに建てられた**建物X**の影の部分が，ちょうど道路の幅と同じになるときを考える。南中高度で調べると，春分・秋分の日のころだとわかった。太陽の光線は平行に進むと考えることができるので，直線ODと直線PFを太陽の光線とみなすことにする。

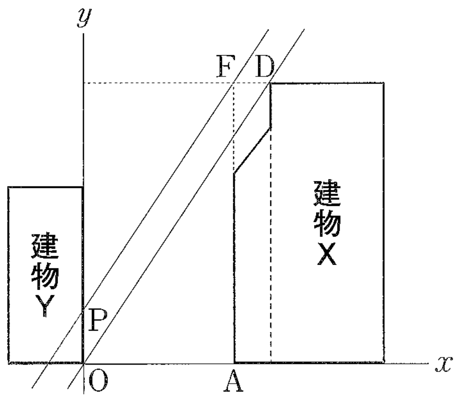


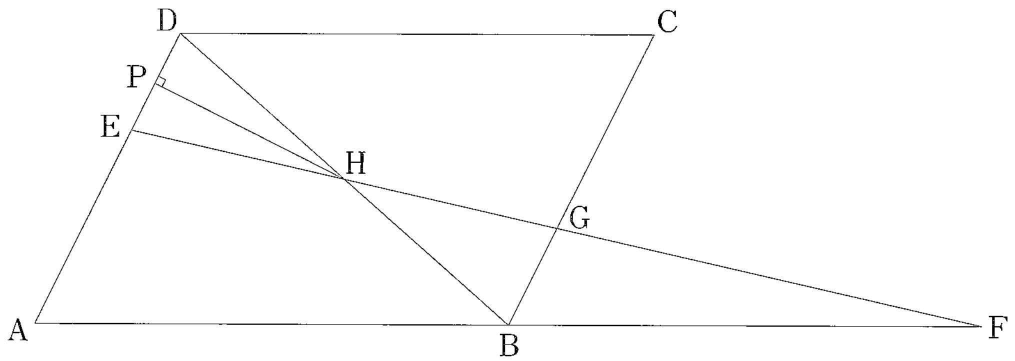
図４

このとき，線分OPは**きまりⅠ**が適用されていない場合に，**建物Y**の壁面にできる影の部分とみなすことができる。

よって，**きまりⅠ**が適用されていない場合，線分OPの長さが$\boxed{}$mであることより，**建物Y**の壁面にできる影の部分は，この高さまであるとわかる。

きまりによって，**建物Y**の日当たりがより確保されていることがわかった。

5　次の図のように，∠ＤＡＢが鋭角の平行四辺形ＡＢＣＤについて，線分ＡＤを２：１に分ける点をＥとする。線分ＡＢの延長線上に，点Ａとは異なる点ＦをＡＢ＝ＢＦとなるようにとり，点Ｂと点Ｆ，点Ｅと点Ｆをそれぞれ結ぶ。線分ＥＦと線分ＢＣの交点をＧ，線分ＥＦと平行四辺形ＡＢＣＤの対角線ＢＤの交点をＨとする。また，点Ｈから線分ＡＤにひいた垂線と線分ＡＤとの交点をＰとする。①，②は指示に従って答えなさい。③は $\boxed{}$ に適当な数を書きなさい。



① 四角形が平行四辺形にならない場合があるのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　１組の向かいあう辺が，長さが等しくて平行であるとき。
イ　２本の対角線が，それぞれの中点で交わるとき。
ウ　２本の対角線が，長さが等しくて垂直に交わるとき。
エ　２組の向かいあう角が，それぞれ等しいとき。

② ＢＧ＝ＥＤは，次のように導くことができる。$\boxed{\text{(1)}}$には，△ＡＦＥ∽△ＢＦＧの証明の過程を書きなさい。また，$\boxed{\text{(2)}}$には適当な数を書きなさい。

△ＡＦＥと△ＢＦＧにおいて， (1) △ＡＦＥ∽△ＢＦＧである。 よって，この結果より，ＢＧ＝$\boxed{\text{(2)}}$ＡＥ　となるので，ＢＧ＝ＥＤ　である。

③ ＡＤ＝15 cm，ＤＨ＝ＥＨ，△ＢＦＧの面積が $20\sqrt{6}$ cm^2 のとき，線分ＨＰの長さは$\boxed{\text{(1)}}$cmであり，線分ＡＢの長さは$\boxed{\text{(2)}}$cmである。

数学　正答例

1

①	-4
②	6
③	$11a-5b$
④	$-9a^2b$
⑤	$6-2\sqrt{5}$
⑥	$x=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{2}$
⑦	100 (°)
⑧	$\dfrac{7}{8}$
⑨	ア
⑩(1)	0.20
⑩(2)	66 (点)

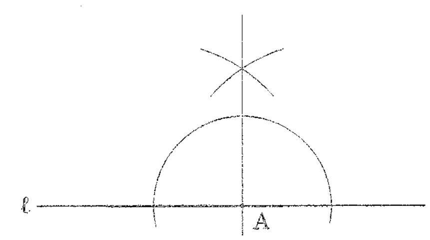
2

①	イ
②(1)	$\begin{cases} x+y=500 \\ 7x+3y=2000 \end{cases}$
②(2)	模様入りボール 125 個 単色ボール 375 個

3

①	ア　エ
②(1)	$16a$
②(2)	$\dfrac{16a-4a}{4-(-2)}=1$ が成り立つ。 $\dfrac{12a}{6}=1$ $2a=1$ よって，$a=\dfrac{1}{2}$ である。
③	-4
④(1)	$\dfrac{56}{3}\pi$ (cm³)
④(2)	$(20+12\sqrt{2})\pi$ (cm²)

4

①	
②	15 (m)
③(1)	$\dfrac{3}{2}x$
③(2)	$\dfrac{45}{2}$
③(3)	点Eは，直線 $y=\dfrac{5}{4}x$ 上の点であることから， $\dfrac{45}{2}=\dfrac{5}{4}x$ が成り立つ。 よって，$x=18$ であるから，点Eのx座標は18
④	$\dfrac{9}{2}$ (m)

5

①	ウ
②(1)	AE // BGから，平行線の同位角は等しいので， ∠EAF＝∠GBF　…(ⅰ) ∠Fは共通な角なので，∠AFE＝∠BFG　…(ⅱ) (ⅰ)，(ⅱ)から，２組の角がそれぞれ等しいので
②(2)	$\dfrac{1}{2}$
③(1)	$4\sqrt{6}$ (cm)
③(2)	22 (cm)