

平成 24 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

数 学

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 6 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受検番号を書きなさい。
- 4 解答用紙の  の得点欄には、何も書いてはいけません。
- 5 答えは、すべて解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 6 問題は 7 題で、6 ページまであります。
  - (1) 1, 2, 3, 4, 5, 6 は、共通問題です。全員が解答しなさい。
  - (2) 7 は、選択問題です。A, B のうちいずれかを選んで、解答しなさい。  
その際、選択した問題の解答欄の上にある  の中に、必ず○印を付けなさい。
- 7 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 8 解答用紙は、机の上に置いて、退室しなさい。

注意 すべての問いについて、答えに  $\sqrt{\quad}$  が含まれる場合は、 $\sqrt{\quad}$  を用いたままで答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

(1)  $2 - (-6)$  を計算しなさい。

(2)  $\frac{2}{3} - \frac{9}{10}$  を計算しなさい。

(3)  $\sqrt{75} - \sqrt{48}$  を計算しなさい。

(4) 2次方程式  $x^2 + 3x - 5 = 0$  を解きなさい。

(5) 図1のように、ABを直径とする半円があり、周上に2点C、Dがある。ABの中点をO、 $OB = BC$ とすると、 $\angle BDC$ の大きさは何度か、求めなさい。

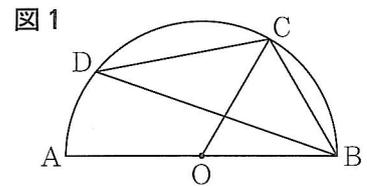


図1

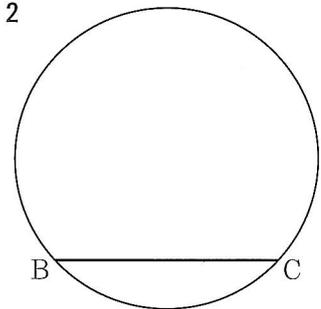
(6) 表は、あるクラスの数学の授業で実施した小テストの得点をまとめたものである。この表から得点の中央値（メジアン）と最頻値（モード）を求めなさい。

表

得点	人数
0	2
1	6
2	13
3	14
4	3
5	2
計	40

(7) 図2のように、円とその弦BCがある。この円周上に点Aをとり、 $AB = AC$ である二等辺三角形ABCを1つ、定規とコンパスを使って解答欄に作図しなさい。ただし、作図に用いた線は残しておくこと。

図2



2 太郎さんは貯金箱に100円硬貨と50円硬貨と10円硬貨を入れて貯金していた。3種類の硬貨の合計金額は2730円で、その中に50円硬貨は12枚あった。ある日、太郎さんはお母さんから100円硬貨5枚をすべて10円硬貨に両替してほしいと頼まれ、貯金箱の中にあった10円硬貨を使って両替し、受け取った100円硬貨5枚を貯金箱に入れたところ、貯金箱の中の3種類の硬貨の合計枚数は、はじめにあった合計枚数のちょうど半分になった。

両替する前に太郎さんが持っていた100円硬貨を $x$ 枚、10円硬貨を $y$ 枚とすると、次の問いに答えなさい。

(1) 両替した後の10円硬貨の枚数は何枚か、 $y$ を用いて表しなさい。

(2) 両替する前に太郎さんが持っていた100円硬貨と10円硬貨の枚数をそれぞれ求めるために、次の連立方程式をつくった。

$$\begin{cases} 100x + 50 \times 12 + 10y = 2730 & \cdots \cdots \text{①} \\ \boxed{\hspace{4cm}} & \cdots \cdots \text{②} \end{cases}$$

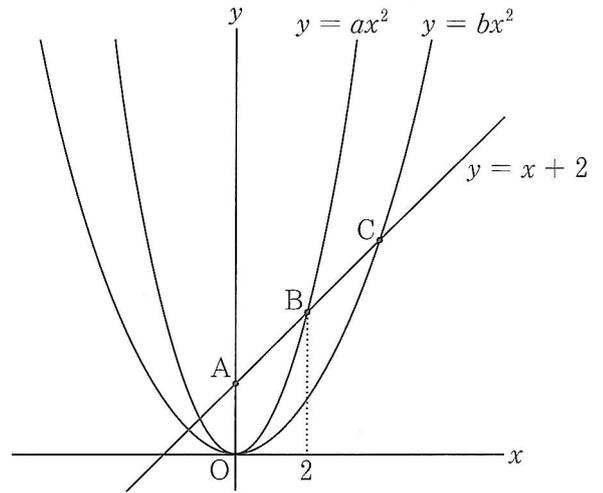
①の式は、「貯金の合計金額」についてつくったものである。

②の  $\boxed{\hspace{2cm}}$  にあてはまる式は、どの数量の関係についてつくればよいか、次のア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 両替する前の、貯金の合計金額
- イ 両替した後の、貯金の合計金額
- ウ 100円硬貨と50円硬貨と10円硬貨の合計枚数
- エ 両替する前の、100円硬貨と10円硬貨の枚数の差

(3) 両替する前に太郎さんが持っていた100円硬貨と10円硬貨の枚数はそれぞれ何枚か、求めなさい。

- 3 図のように、関数  $y = x + 2$  のグラフが、 $y$  軸と交わる点を  $A$ 、2つの関数  $y = ax^2$ 、 $y = bx^2$  のグラフと交わる4点のうち、 $x$  座標が正である2点をそれぞれ  $B$ 、 $C$  とする。



点  $B$  の  $x$  座標が 2 で、 $\triangle OAB$  の面積と  $\triangle OBC$  の面積が等しいとき、次の問いに答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さは 1 cm とする。

- (1) 図から判断できる  $a$  の値と  $b$  の値の大きさについて、正しい組み合わせを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

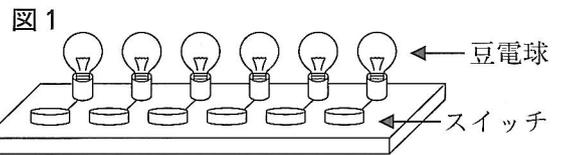
ア  $a < 0, b < 0, a < b$     イ  $a < 0, b < 0, a > b$   
 ウ  $a > 0, b > 0, a < b$     エ  $a > 0, b > 0, a > b$

- (2)  $b$  の値を求めなさい。

- (3)  $\triangle BCD$  の面積が  $8 \text{ cm}^2$  となるように  $y$  軸上に点  $D(0, t)$  をとる。 $t$  の値を求めなさい。ただし、 $t > 2$  とする。

- (4) (3) で求めた点  $D$  と 2 点  $A, C$  を頂点とする  $\triangle ACD$  を、 $y$  軸を軸として 1 回転させてできる立体の体積は何  $\text{cm}^3$  か、求めなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とする。

- 4 豆電球 6 個が、図 1 のように横一列に並べられている。それぞれの豆電球にはスイッチが 1 個ずつ付いており、そのスイッチを 1 回押すと点灯し、もう 1 回押すと消える。次の規則にしたがって、操作①から操作③を順に行う。



<規則>

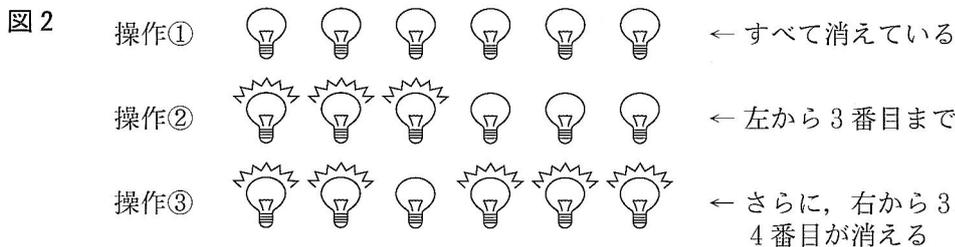
操作① すべての豆電球が消えた状態にする。

操作② さいころを 1 回投げ、出た目の数を  $p$  とし、左から  $p$  番目までのすべてのスイッチを押す。

操作③ 続けてもう 1 回さいころを投げ、出た目の数を  $q$  とし、右から  $q$  番目までのすべてのスイッチを押す。

操作②で  $p$  の目、操作③で  $q$  の目が出たとき、さいころの目の出方を  $(p, q)$  と表すことにする。

例えば、さいころの目の出方が、 $(3, 4)$  のとき、操作①から操作③における 6 個の豆電球の点灯のしかたは、図 2 のようになる。



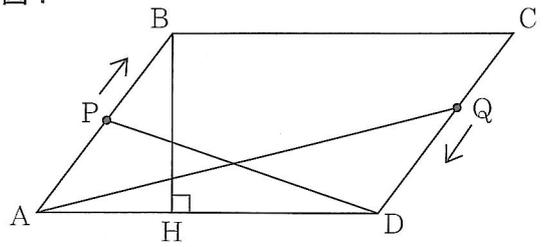
次の問いに答えなさい。

- (1) さいころの目の出方が  $(5, 3)$  のとき、操作①から操作③を行ったあと、点灯している豆電球は何個あるか、求めなさい。
- (2) 操作①から操作③を行ったあと、左から 1 番目と 2 番目、右から 1 番目の 3 個だけ豆電球が点灯しているようなさいころの目の出方をすべて求めなさい。ただし、目の出方を  $(p, q)$  と表して答えなさい。
- (3) 操作①から操作③を行ったあと、4 個の豆電球が点灯している確率を求めなさい。
- (4) 左から 3 番目の豆電球が切れてスイッチを押しても点灯しないとき、操作①から操作③を行ったあと、4 個の豆電球が点灯している確率を求めなさい。

5 図1のように  $AB = 20\text{ cm}$ ,  $BC = 30\text{ cm}$  の平行四辺形  $ABCD$  がある。点  $B$  から辺  $AD$  に垂線  $BH$  をひくと、 $BH = 16\text{ cm}$  であった。

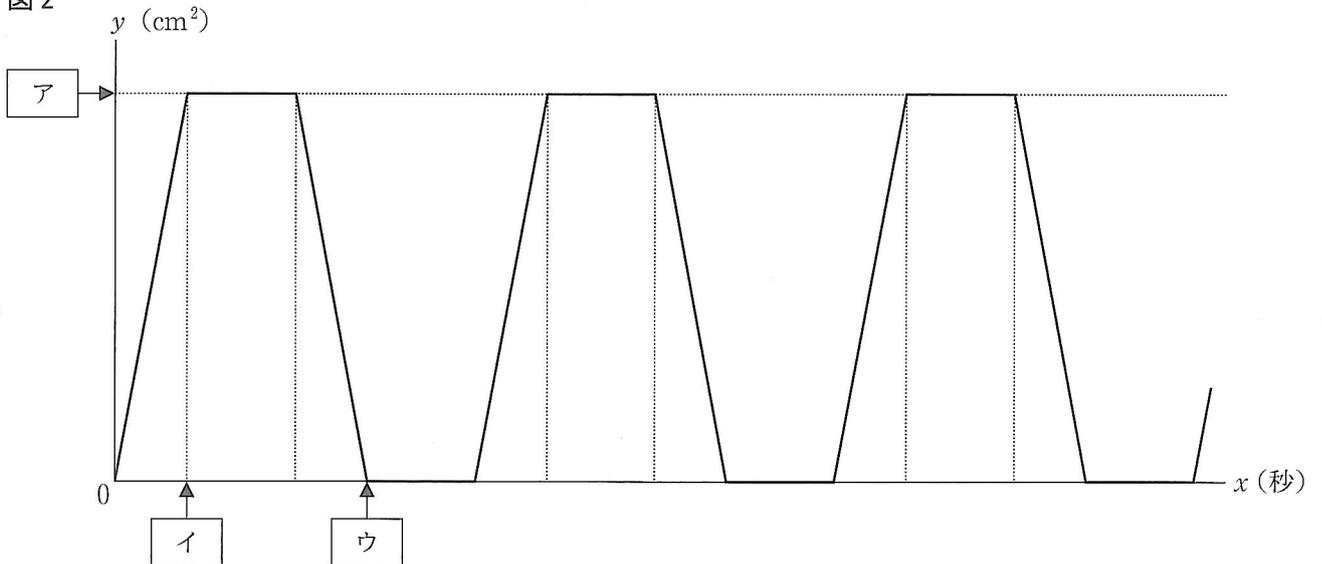
この平行四辺形の辺上を、点  $P$  は点  $A$  を出発して、毎秒  $5\text{ cm}$  の速さで  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow \dots$  の順に動き、点  $Q$  は点  $C$  を出発して、毎秒  $4\text{ cm}$  の速さで  $C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots$  の順に動く。2点  $P, Q$  は同時に出発するとして、次の問いに答えなさい。

図1

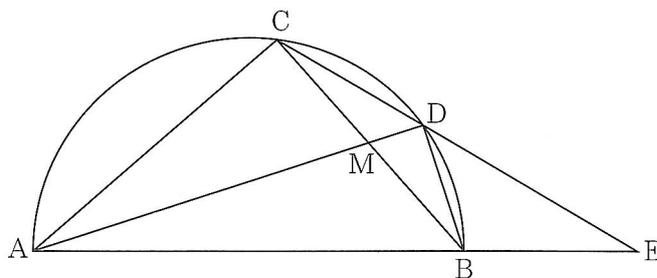


- (1) 図2は、2点が出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PAD$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  としたときの、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフである。 ア ~  ウ にあてはまる数を求めなさい。
- (2)  $0 \leq x \leq 5$  のとき、2点が出発してから  $x$  秒後の  $\triangle QAD$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とするとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。
- (3)  $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が最初に等しくなるのは、2点が出発してから何秒後か、求めなさい。
- (4) 2点が出発してから、はじめて点  $P$  が点  $Q$  に追いつくまでに、 $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が何秒間か等しくなることが、数回ある。このうち、最も長い時間  $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が等しくなるのは、2点が出発してから何秒後から何秒後までか、求めなさい。

図2



6 図のように、ABを直径とする半円の周上に点Cをとり、 $\triangle ABC$ をつくる。BCの中点をMとし、AMの延長と半円との交点をDとする。また、線分CDの延長と直径ABの延長との交点をEとする。



AB = 6 cm, BC = 4 cm とするとき、次の問いに答えなさい。

(1)  $\triangle ACM$  と  $\triangle BDM$  が相似であることを、

次のように証明した。□(i) にあてはまるものを【語群 I】から、□(ii) にあてはまるものを【語群 II】から選んで証明を完成させるとき、正しい組み合わせを、あとの【選択肢】ア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。

<証明>  $\triangle ACM$  と  $\triangle BDM$  において

(i)

したがって □(ii) がそれぞれ等しいから  
 $\triangle ACM \sim \triangle BDM$

【語群 I】

- a M は BC の中点なので、 $CM = BM$
- b A, B, C, D は円周上の点なので、 $AC : AM = BD : BM$
- c 弧 CD に対する円周角は等しいから、 $\angle CAM = \angle DBM$
- d 対頂角は等しいから、 $\angle AMC = \angle BMD$

【語群 II】

- e 3 組の辺の比
- f 2 組の辺の比とその間の角
- g 2 組の角
- h 1 組の辺とその両端の角

【選択肢】

ア	□(i) …	a, b	□(ii) …	e
イ	□(i) …	b, d	□(ii) …	f
ウ	□(i) …	c, d	□(ii) …	g
エ	□(i) …	a, c, d	□(ii) …	h

- (2) 線分 AC の長さは何 cm か、求めなさい。
- (3) 線分 DM の長さは何 cm か、求めなさい。
- (4)  $\triangle BDE$  の面積は何  $\text{cm}^2$  か、求めなさい。

7 (選択問題) A, Bのうちいずれかを選んで、解答しなさい。

A 図1のようなあみだくじXがある。このあみだくじでは、1の縦線からスタートした①はゴールでは3の縦線に、2の縦線からスタートした②はゴールでは1の縦線に、3の縦線からスタートした③はゴールでは2の縦線に移る。

これを、図2のようにスタートの縦線の番号を上段に、それに対してゴールの縦線の番号を真下の下段に書き、矢印で結ぶことにする。

図3は、縦線が5本あるあみだくじYであるが、横線はすべて隠されている。あみだくじYのスタートからゴールへの移動は図4のようになっている。

次の問いに答えなさい。

(1) 図5のように、あみだくじYを縦に2つ同じ向きにつないだとき、5本の縦線からそれぞれスタートすると、ゴールではどの番号の縦線に移るか、解答欄に1, 2, 3, 4, 5の数字を記入しなさい。

(2) あみだくじYを縦にいくつか同じ向きにつないだとき、5本の縦線からそれぞれスタートすると、ゴールでは図6のような番号の縦線に移った。いくつつないだか、その最も小さい数を答えなさい。

(3) あみだくじYを縦にいくつか同じ向きにつないだとき、5本の縦線からスタートすると、ゴールではそれぞれスタートと同じ番号の縦線に移った。いくつつないだか、その最も小さい数を答えなさい。

(4) 縦線が10本のあみだくじZがあり、スタートからゴールへの移動は図7のようになっている。このあみだくじZを縦にいくつか同じ向きにつないだとき、10本の縦線からスタートすると、ゴールではそれぞれスタートと同じ番号の縦線に移った。いくつつないだか、その最も小さい数を答えなさい。

図1

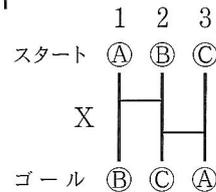


図2

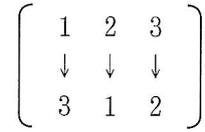


図3

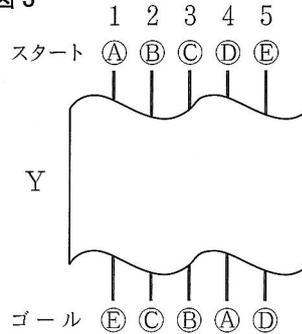


図4

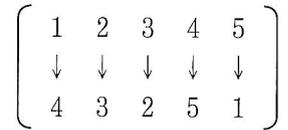


図5

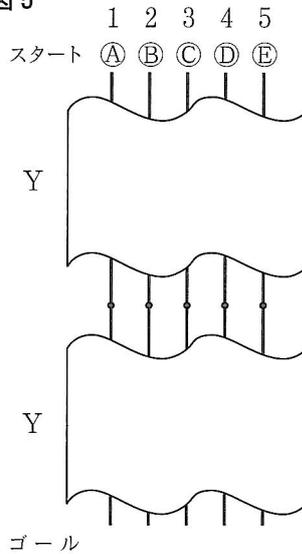


図6

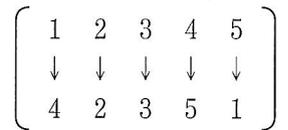
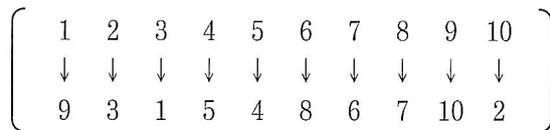
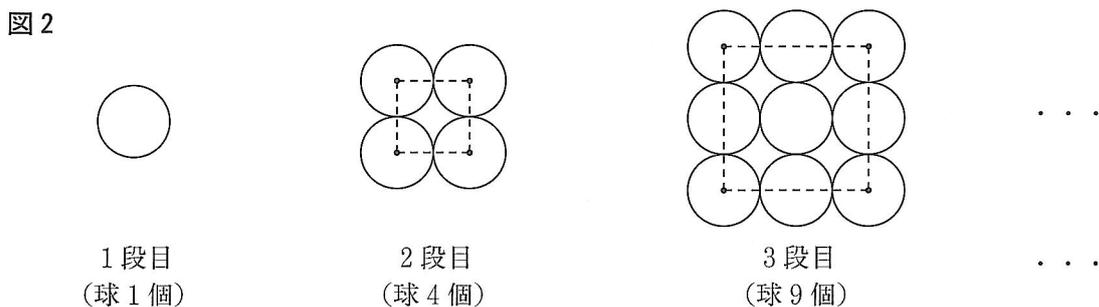
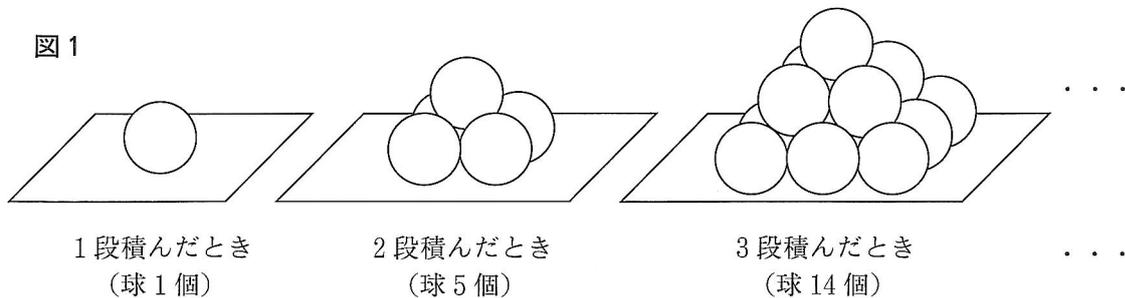


図7



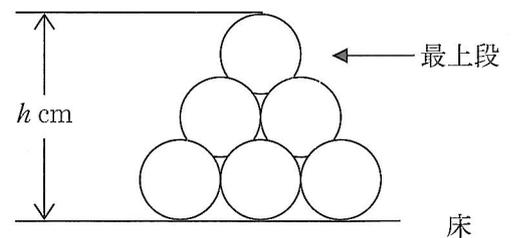
B 半径 1 cm の球が複数個ある。この球を、図 1 のように平らな床に順に積み重ねていく。このとき、1 個の球は、そのすぐ下の段の 4 個の球と接する。また、それぞれの段は、上から 1 段目、2 段目、3 段目…と数えると、図 2 のように、球の個数は、1 段目 1 個、2 段目 4 個、3 段目 9 個、…で、2 段目以降は 4 隅の球の中心を結ぶと正方形になる。

次の問いに答えなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とする。



- (1) 5 段積んだとき、使った球の個数は全部で何個か、求めなさい。
- (2) 積み上げた球の体積の合計が、 $272\pi \text{ cm}^3$  になったとき、何段積み重ねたか、求めなさい。
- (3) 2 段積んだとき、5 個の球の中心を結んでできる正四角すいの体積は何  $\text{cm}^3$  か、求めなさい。
- (4) 10 段積んだときの高さは何 cm か、求めなさい。ただし、ここでいう「高さ」とは、床から最上段の球の上端までの高さで、例えば、図 3 は球を 3 段積んで正面から見た図であるが、この場合の「高さ」は、 $h \text{ cm}$  である。

図 3



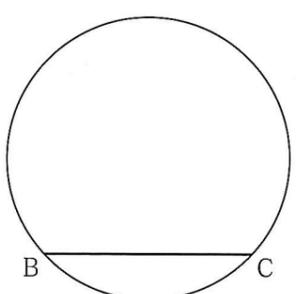
受検番号

番

平成24年度兵庫県公立高等学校学力検査

数学解答用紙

得点	
----	--

1 (点)	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	$x =$	
	(5)	度	
	(6)	中央値	点
		最頻値	点
(7)			

2 (点)	(1)		枚
	(2)		
	(3)	100円硬貨	枚
		10円硬貨	枚

3 (点)	(1)	
	(2)	$b =$
	(3)	$t =$
	(4)	$\text{cm}^3$

4 (点)	(1)		個
	(2)		
	(3)		
	(4)		

5 (点)	(1)	ア
	(2)	イ
		ウ
	(3)	$y =$
	(4)	秒後
秒後から		秒後まで

6 (点)	(1)	
	(2)	cm
	(3)	cm
	(4)	$\text{cm}^2$

7 (選択問題) A, Bのうち、選択した問題の解答欄の上にある  の中に、必ず○印を付けなさい。

A (点)	(1)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	↓	↓	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5												
	↓	↓	↓	↓	↓												
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
	(2)	個															
(3)	個																
(4)	個																

B (点)	(1)		個
	(2)		段
	(3)		$\text{cm}^3$
	(4)		cm