Ｒ４　岡山県　公立　数学　問題

数-22-公-岡山-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**～**問 10** は指示に従って答えなさい。

問１　$2-(-4)$

問２　$(-56)\div 7-3$

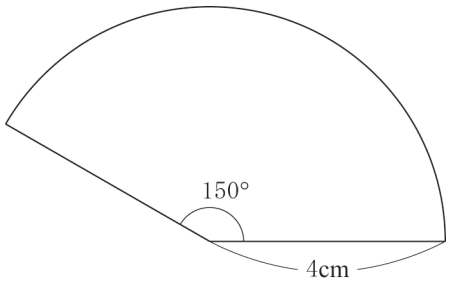
問３　$2(3a-b)-(a-5b)$

問４　$14ab\times\dfrac{b}{2}$

問５　$(1+\sqrt{3})^2$

問６　ax^2-16a を因数分解しなさい。

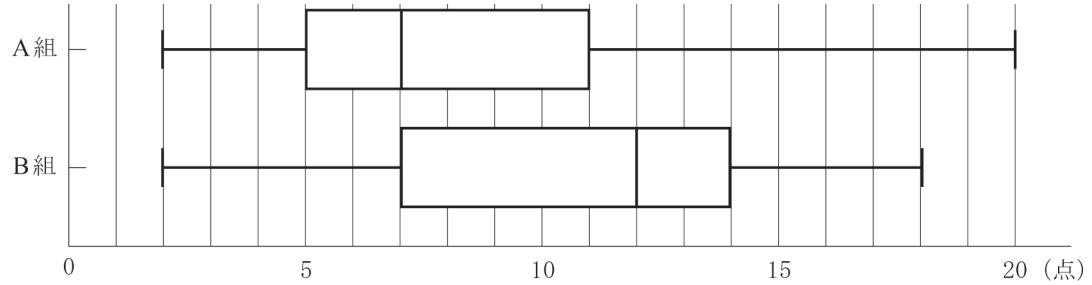
問７　図のような，半径 4 cm，中心角 150° のおうぎ形があります。このおうぎ形の面積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。



問８　次の方程式について，そのグラフが点 (1，−2) を通るものは，**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　$3x-y-1=0$　　**イ**　$3x+2y+1=0$　　**ウ**　$3y+6=0$　　**エ**　$x+1=0$

問９　ある中学校のＡ組 40 人とＢ組 40 人の生徒が，20 点満点のクイズに挑戦しました。次の箱ひげ図は，そのときの 2 クラス 40 人ずつの得点の分布を表したものです。この箱ひげ図から読み取れることを正しく説明しているのは，**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　四分位範囲は，Ａ組よりもＢ組の方が大きい。

イ　2 クラス全体の中で，得点が一番高い生徒はＢ組にいる。

ウ　Ａ組の第 3 四分位数は，Ｂ組の第 2 四分位数より大きい。

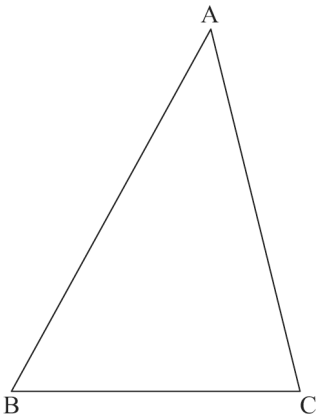
エ　得点が 12 点以上の生徒の人数は，Ｂ組がＡ組の 2 倍以上である。

問 10　図のような△ABC があります。次の**【条件】**をすべて満たす点 P 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。

【条件】

・点 P は，辺 AB 上にある。

・点 P と直線 AC，直線 BC との距離は等しい。



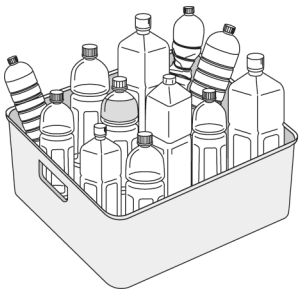
2 太郎さんたちは，生徒会で資源ごみを回収し，近所のリサイクル業者に持ち込む取り組みをしています。そこでは，チラシに示すような比率でポイントが与えられます。**問１**，**問２**に答えなさい。

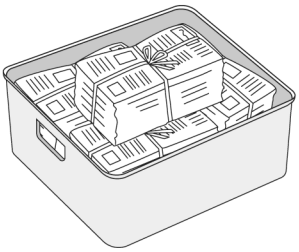
チラシ

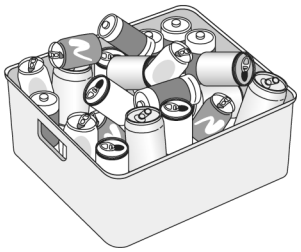
ペットボトル	1 kg あたり	20 ポイント
新聞紙	1 kg あたり	7 ポイント
アルミ缶	1 kg あたり	45 ポイント
スチール缶	1 kg あたり	10 ポイント

・缶はこちらで分別します！

・ポイントは後日お知らせします！







問１　チラシに示された内容に従って，次の数量の関係を不等式で表しなさい。

ペットボトル a kg と新聞紙 b kg のポイントの合計は，500 ポイント以上である。

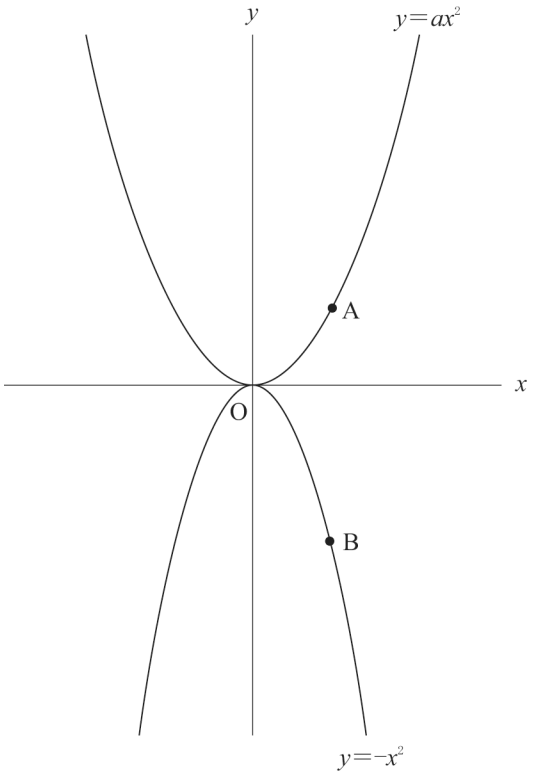
問２　太郎さんたちは，アルミ缶とスチール缶を合わせて 39 kg 持ち込んだところ，1160 ポイントが与えられました。(1)，(2)に答えなさい。

(1) 持ち込んだアルミ缶を x kg，スチール缶を y kg として連立方程式をつくりなさい。

(2) 持ち込んだアルミ缶とスチール缶は，それぞれ何 kg であるかを求めなさい。

3 図１のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点Aが，関数 $y=-x^2$ のグラフ上に点Bがあります。２点A，Bの x 座標は等しく，ともに正であるとします。**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，$a>0$，点Oは原点とします。

図１



問１　点Aの座標が（2，2）のとき，(1)～(3)に答えなさい。

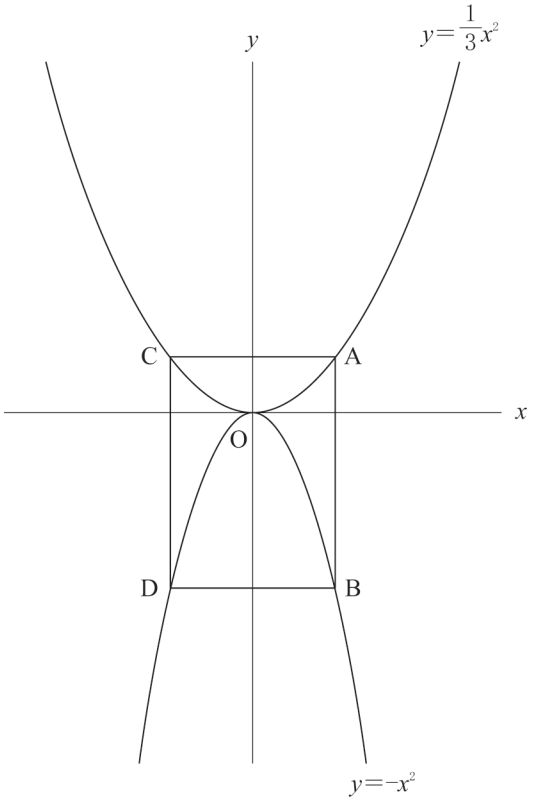
(1) a の値を求めなさい。

(2) 点Bの y 座標を求めなさい。

(3) 関数 $y=-x^2$ のグラフ上に点Pがあり，△OABと△PABの面積の比が２：３となるとき，点Pの x 座標をすべて求めなさい。

問２　$a=\frac{1}{3}$とします。**図２**のように，関数$y=\frac{1}{3}x^2$のグラフ上に，点Aとy座標が等しくx座標が異なる点Cをとります。また，関数$y=-x^2$のグラフ上に，点Bとy座標が等しくx座標が異なる点Dをとり，四角形ACDBをつくります。(1)，(2)に答えなさい。

図２



(1) 点Aのx座標をtとするとき，線分ACの長さをtを使って表しなさい。

(2) 四角形ACDBの周の長さが12となるとき，点Aの座標を求めなさい。

4 花子さんと次郎さんのクラスでは，文化祭でさいころを使ったゲームを企画しています。**＜企画ノートの一部＞**と**＜会話＞**を読んで，**問１～問４**に答えなさい。ただし，さいころの１から６までの目の出方は，同様に確からしいものとします。

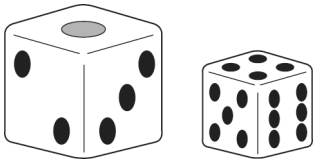
＜企画ノートの一部＞

※ゲーム１回に対して，次の【ルール】に従って行う。

【ルール】

大小２つのさいころを同時に１回投げてもらい，
次のA～Cを１つ満たすごとにあめ玉を１個渡す。

A：出た目の数の和が８以上となる。
B：出た目の数の差が２となる。
C：出た目の数の積が奇数となる。



【用意するもの】

＜会話＞

花子：ゲームを１回行うとき，渡すあめ玉は０個のときもあれば３個のときもあるね。例えば，ゲームを１回行うとき，大きいさいころで６の目，小さいさいころで４の目が出たら，渡すあめ玉は［(1)］個だね。

次郎：A～Cのうちでは，どれが起こりやすいのかな。

花子：(あ)それぞれの起こる確率を比較すれば，起こりやすさを判断することができるよ。

次郎：なるほど，そうだね。

花子：それから，文化祭ではあめ玉を用意しないといけないけれど，どのくらいあればいいかな。

次郎：文化祭の時間内でできるゲームの回数を最大1800回として計算してみよう。例えば，Bの起こる確率は［(2)］だから，1800回のうちBの起こる回数の割合が［(2)］であると考えられるので，(い)Bがおよそ何回起こるかを推定することができるよ。

花子：そうすると，渡すあめ玉の数がどのくらいになるかわかるね。

次郎：(う)AとCについてもBと同じように考えれば，文化祭で渡すあめ玉の総数がどのくらいになるか計算することができるよ。

花子：およその数がわかると，文化祭の準備はスムーズにできるね。

問１　［(1)］，［(2)］に適当な数を書きなさい。

問２　下線部**(あ)**について，AとCでは，どちらの方が起こりやすいといえますか。それぞれの確率を使って説明しなさい。

問３　下線部**(い)**について，ゲームを1800回行うとき，Bがおよそ何回起こるかを求めなさい。ただし，解答欄には式も書きなさい。

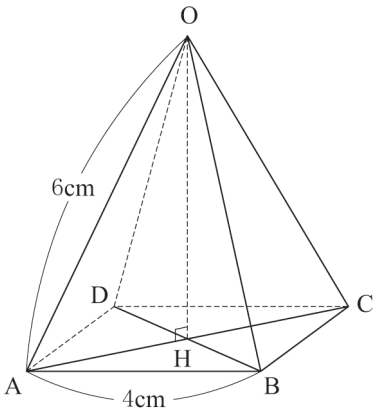
問４　下線部(**う**)について，花子さんと次郎さんは，文化祭でゲームを 1800 回行うとき，渡すあめ玉の総数がどのくらいになるか計算してみました。計算した結果，渡すあめ玉の総数として最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　およそ 800 個
イ　およそ 1200 個
ウ　およそ 1600 個
エ　およそ 2000 個

数-22-公-岡山-問-05

5　**図１**は，底面が正方形で，側面が二等辺三角形の正四角錐(すい)OABCD です。**問１**～**問４**に答えなさい。

図１



【正四角錐 OABCD の説明】
・OA＝6 cm
・AB＝4 cm
・点 H は正方形 ABCD の対角線の交点

問１　**図１**について正しく述べているのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　直線 OA と直線 BC は平行である。
イ　直線 OB と直線 OD はねじれの位置にある。
ウ　直線 AD と平面 OBC は平行である。
エ　平面 OAB と平面 ABCD は垂直である。

問２　線分 AH の長さを求めなさい。

問３　正四角錐 OABCD の体積を求めなさい。

問４　**図２**のように，正四角錐 OABCD の点 A から，辺 OB と辺 OC を通って点 D まで，ひもの長さが最も短くなるようにひもをかけます。また，**図３**は，正四角錐 OABCD の展開図であり，点 E は，線分 AD と線分 OB との交点です。(1)，(2)に答えなさい。

図２

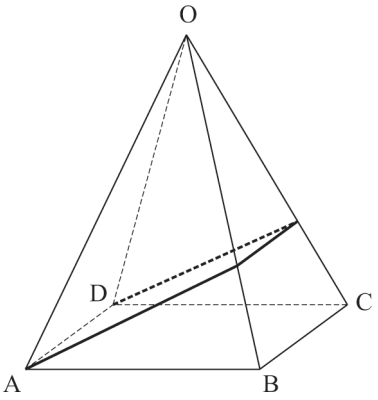
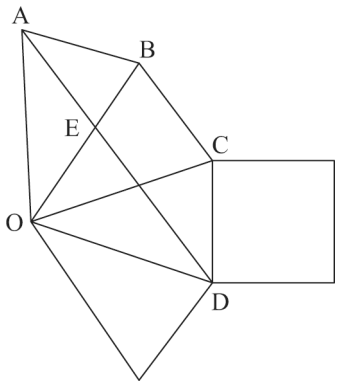


図３



(1) **図３**において，△OAB∽△AEB であることは次のように証明することができます。［**（あ）**］～［**（う）**］に当てはまるものとして最も適当なのは，**ア**～**カ**のうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。また，［**（え）**］には証明の続きを書き，証明を完成させなさい。

証明
△OAB と△AEB において，∠AOB＝$\angle x$ とすると，
△OAB は OA＝OB の二等辺三角形だから，∠OAB＝［**（あ）**］である。
また，△OAD は∠AOD＝［**（い）**］，OA＝OD の二等辺三角形だから，
∠OAD＝［**（う）**］である。

（え）

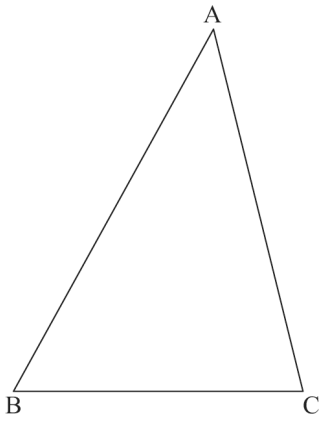
△OAB∽△AEB である。

ア　$2\angle x$　　**イ**　$3\angle x$　　**ウ**　$90^\circ-\angle x$

エ　$90^\circ-\frac{1}{3}\angle x$　　**オ**　$90^\circ-\frac{1}{2}\angle x$　　**カ**　$90^\circ-\frac{3}{2}\angle x$

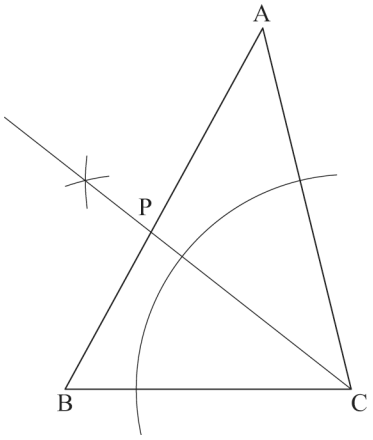
(2) 点 A から点 D までかけたひもの長さを求めなさい。

Ｒ４　岡山県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-岡山-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	(cm^2)		
		問８			
		問９			
		問 10			
数-22-公-岡山-KY-02	2	問１			
		問２ (1)			
		問２ (2)	アルミ缶　(kg) スチール缶　(kg)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-岡工-KY-03	3	問１	(1)	$a=$		
			(2)			
			(3)			
		問２	(1)			
			(2)	$\left(\qquad ,\qquad \right)$		
数-22-公-岡工-KY-04	4	問１	(1)	(個)		
			(2)			
		問２				
		問３	〔式〕 (答)　およそ　　回			
		問４				

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-22-公-国ユ-KY-05	5	問１					
		問２	(cm)				
		問３	(cm^3)				
		問４	(1)	(あ)			
				(い)			
				(う)			
				(え)	△OAB∽△AEB である。		
			(2)	(cm)			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-岡Ⅱ-A-01	1	問１	6		
		問２	-11		
		問３	$5a+3b$		
		問４	$7ab^2$		
		問５	$4+2\sqrt{3}$		
		問６	$a(x+4)(x-4)$		
		問７	$\frac{20}{3}\pi$　(cm^2)		
		問８	イ　ウ		
		問９	ア　エ		
		問 10			
数-22-公-岡Ⅱ-A-02	2	問１	$20a+7b \geqq 500$		
		問２ (1)	$\begin{cases} x+y=39 \\ 45x+10y=1160 \end{cases}$		
		問２ (2)	アルミ缶　22　(kg) スチール缶　17　(kg)		

	問題番号		解答		配点	備考
数-22-公-国コ-K-03	3	問1	(1)	$a=\frac{1}{2}$		
			(2)	-4		
			(3)	$-1,\ 5$		
		問2	(1)	$2t$		
			(2)	$\left(\frac{3}{2},\ \frac{3}{4}\right)$		
数-22-公-国コ-K-04	4	問1	(1)	2 (個)		
			(2)	$\frac{2}{9}$		
		問2	Aの起こる確率は$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$, Cの起こる確率は$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$となり, Aの起こる確率の方が大きいから, Aの方が起こりやすい。			
		問3	〔式〕 $1800\times\frac{2}{9}=400$ (答) およそ 400 回			
		問4	ウ			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-22-公-岡工-K-05	5	問１	ウ				
		問２	$2\sqrt{2}$ (cm)				
		問３	$\frac{32\sqrt{7}}{3}$ (cm^3)				
		問４	(1)	（あ）	オ		
				（い）	イ		
				（う）	カ		
				（え）	$\angle EAB = \angle OAB - \angle OAD$ $= \left(90^\circ - \frac{1}{2}\angle x\right) - \left(90^\circ - \frac{3}{2}\angle x\right)$ $= \angle x$ よって，$\angle AOB = \angle EAB$　……(ⅰ) また，共通な角だから $\angle OBA = \angle ABE$　……(ⅱ) (ⅰ)，(ⅱ) から 2 組の角がそれぞれ等しいので △OAB∽△AEB である。		
			(2)		$\frac{92}{9}$ (cm)		

数-22-公-岡山-KS-01

1　【小問集合】

問５　$(1+\sqrt{3})^2=1^2+2\times1\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2=1+2\sqrt{3}+3=4+2\sqrt{3}$

問６　$ax^2-16a=a(x^2-16)=a(x+4)(x-4)$

問９　**ア**　A 組の四分位範囲は，11－5＝6(点)，B 組の四分位範囲は，14－7＝7(点)だから，正しい。

イ　A 組の最大値は 20 点，B 組の最大値は 18 点だから，誤り。

ウ　A 組の第 3 四分位数は 11 点，B 組の第 2 四分位数は 12 点だから，誤り。

エ　A 組の第 3 四分位数が 11 点であることから，得点が 12 点以上である生徒が，多くて全体の$\frac{1}{4}$，すなわち，10 人以下であることがわかる。B 組の第 2 四分位数が 12 点であることから，得点が 12 点以上である生徒が，少なくとも全体の$\frac{1}{2}$，すなわち，20 人以上であることがわかる。よって，正しい。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用。

①　四分位数…(1)第 2 四分位数(中央値)，(2)第 1 四分位数，(3)第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさ順に並べたときの中央の値

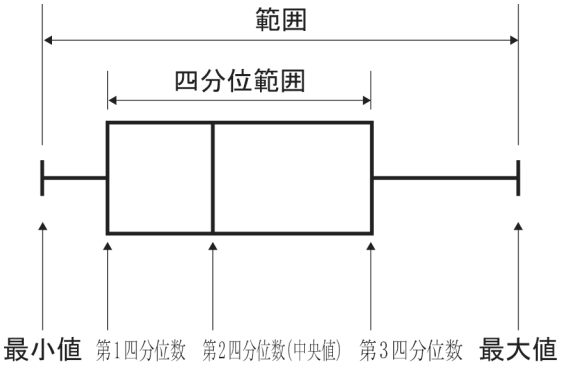
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均＝中央値

(2)第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

(3)第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

②　四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③　箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの



問 10　「点 P と直線 AC，直線 BC との距離は等しい」という**【条件】**から，直線 AC と直線 BC によって作られる角の二等分線上に点 P があることがわかる。

数-22-公-岡山-KS-02

2　【不等式と連立方程式】

最初から文字で立式するのが難しい場合は，ペットボトル 2kg と新聞紙 3kg のポイントの合計が，20×2＋7×3＝61(ポイント)と求められるなど，具体例から考えるとよい。

数-22-公-岡山-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

問１　(1) 関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点 A(2，2)があることから，$2=a\times2^2$　⇒　$a=\frac{1}{2}$

(2) 点 B の x 座標は，点 A の x 座標と等しいので，2 である。点 B が関数 $y=-x^2$ のグラフ上にあることから，その y 座標は，$y=-2^2=-4$

(3) △OAB と△PAB の面積比は，辺 AB が共通であることから，底辺を AB としたときの高さの比に等しくなる。△OAB の高さは，2 点 A，O の x 座標の差だから，2 である。

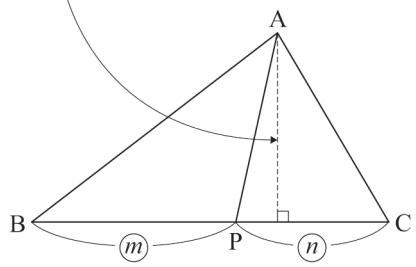
よって，2 : (△PAB の高さ)＝2 : 3 ⇒ (△PAB の高さ)＝3

点 P の x 座標が点 A の x 座標よりも小さいとき，(点 P の x 座標)＝(点 A の x 座標)−3＝2−3＝−1

点 P の x 座標が点 A の x 座標よりも大きいとき，(点 P の x 座標)＝(点 A の x 座標)＋3＝2＋3＝5

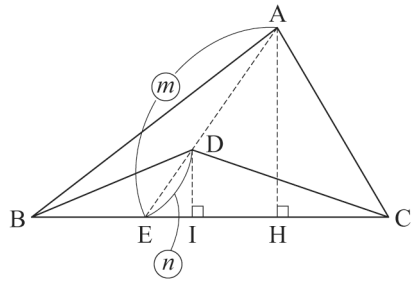
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP : △ACP＝BP : PC＝m : n

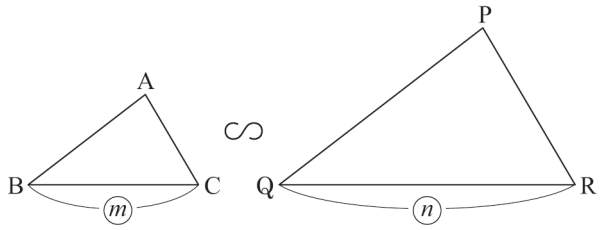
② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH : DI＝AE : DE

△ABC : △DBC＝AH : DI＝AE : DE＝m : n

③ 相似→相似比の 2 乗



△ABC∽△PQRで，相似比がm : nのとき，

△ABC : △PQR＝m^2 : n^2

問2 (1) 点 C は，y 軸に関して点 A と対称だから，点 C の x 座標は，$-t$ である。

よって，AC＝$t-(-t)=2t$

(2) 点Aが関数$y=\frac{1}{3}x^2$のグラフ上にあることから，そのy座標は，$y=\frac{1}{3}t^2$である。また，点Bのx座標は，点Aのx座標と等しく，点Bが関数$y=-x^2$のグラフ上にあることから，そのy座標は，$y=-t^2$

よって，$AB=\frac{1}{3}t^2-(-t^2)=\frac{4}{3}t^2$

したがって，点Dも点Bとy軸に関して対称だから，
四角形ACDBは長方形である。よって，**図1**のように，その周の長さは，$2(AC+AB)=2\left(2t+\frac{4}{3}t^2\right)$である。

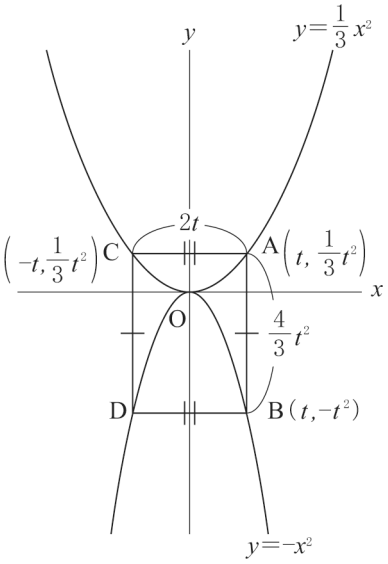
よって，$2\left(2t+\frac{4}{3}t^2\right)=12 \Rightarrow 2t^2+3t-9=0$

$\Rightarrow t=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-9)}}{2\times2}=\frac{-3\pm\sqrt{81}}{4}=\frac{-3\pm9}{4}$

$\Rightarrow$ $t>0$より，$t=\frac{-3+9}{4}=\frac{3}{2}$

よって，点Aのy座標は，$y=\frac{1}{3}\times\left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$ だから，点Aの座標は，$A\left(\frac{3}{2},\ \frac{3}{4}\right)$

図1



数-22-公-岡山-KS-04

4 【確率】

問1 (1) 大きいさいころで6の目，小さいさいころで4の目が出たとき，和は10，差は2，積は24だから，【ルール】のA，Bを満たすので，渡すあめ玉は2個である。

(2) さいころの目の出方を表で表すと，**図1**のようになる。出た目の数の差が2となるのは，○印をつけた場合だから，求める確率は，$\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

図1

大＼小	1	2	3	4	5	6
1			○			
2				○		レ
3	○				(レ)	レ
4		○		レ	レ	(レ)
5			(レ)	レ	レ	レ
6		レ	レ	(レ)	レ	レ

問2 Aが起こるのは，**図1**のレ印をつけたマスの場合，Cが起こるのは，**図1**の色をつけたマスの場合である。

問4 渡すあめ玉の個数は，A，B，Cの起こる回数に等しい。

よって，$1800\times\frac{5}{12}+1800\times\frac{2}{9}+1800\times\frac{1}{4}=750+400+450=1600$(個)

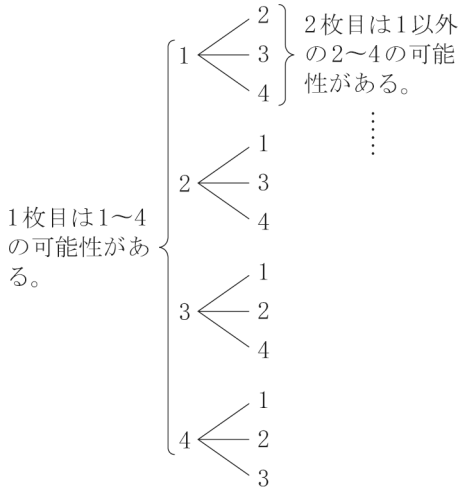
ポイント》確率の求め方

① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

② 問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③ さいころを2つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



数-22-公-岡山-KS-05

5　【空間図形】

問１　**ア**　直線 OA と直線 BC は同じ平面上にないので，平行ではなく，ねじれの位置にある。よって，誤り。

イ　直線 OB と直線 OD は，点 O で交わるので，ねじれの位置にない。よって，誤り。

ウ　直線 AD と平面 OBC は交わらない，かつ，直線 AD は平面 OBC 上にないため，直線 AD と平面 OBC は平行である。よって，正しい。

エ　角錐の底面と側面は垂直ではないから，誤り。

問２　点 H が正方形 ABCD の対角線の交点であることから，△AHB は直角二等辺三角形である。よって，

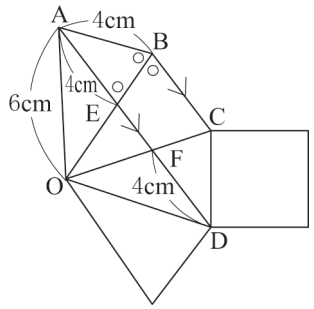
$\mathrm{AH}:\mathrm{AB}=1:\sqrt{2} \Rightarrow \mathrm{AH}=\dfrac{\mathrm{AB}}{\sqrt{2}}=\dfrac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

問３　直角三角形 OAH で，三平方の定理より，$\mathrm{OH}=\sqrt{\mathrm{OA}^2-\mathrm{AH}^2}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}(\mathrm{cm})$

よって，正四角錐 OABCD の体積は，$\mathrm{AB}^2\times\mathrm{OH}\times\dfrac{1}{3}=4^2\times2\sqrt{7}\times\dfrac{1}{3}=\dfrac{32\sqrt{7}}{3}(\mathrm{cm}^3)$

問４　(2) **図１**のように，線分 AD と線分 OC の交点を F とする。
(1)より，△OAB∽△AEB だから，△AEB は AE＝AB＝4cm の二等辺三角形である。
これは，△ODC と△DFC においても，同様のことがいえるため，DF＝4cm である。
また，$\mathrm{OA}:\mathrm{AE}=\mathrm{AB}:\mathrm{EB}$ より，$6:4=4:\mathrm{EB} \Rightarrow \mathrm{EB}=\dfrac{8}{3}\mathrm{cm}$
よって，$\mathrm{OE}=\mathrm{OB}-\mathrm{EB}=6-\dfrac{8}{3}=\dfrac{10}{3}(\mathrm{cm})$

図１



ここで，二等辺三角形 AEB の底角は等しいので，∠AEB＝∠ABE，
△OAB≡△OCB より，∠ABE＝∠CBE だから，∠AEB＝∠CBE
したがって，錯角が等しいから，AE // BC
よって，**図２**のように，平行線と線分の比より，EF : BC＝OE : OB

$\Rightarrow$　EF : $4=\frac{10}{3}$: 6　$\Rightarrow$　EF$=\frac{20}{9}$cm

以上のことから，点 A から点 D までかけたひもの長さは，

AE＋EF＋FD$=4+\frac{20}{9}+4=\frac{92}{9}$(cm)

図２

