Ｒ２　千葉県(後)　公立　数学　問題

数-20-公-千葉(後)-問-01

1　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　$6\times(-3)$　を計算しなさい。

問２　$9-(-4)^2\times\dfrac{5}{8}$　を計算しなさい。

問３　$a^2b\times21b\div7a$　を計算しなさい。

問４　連立方程式　$\begin{cases}0.2x+1.5y=4\\x-3y=-1\end{cases}$　を解きなさい。

問５　$\dfrac{12}{\sqrt{3}}-3\sqrt{6}\times\sqrt{8}$　を計算しなさい。

問６　二次方程式　$x^2+5x+5=0$　を解きなさい。

数-20-公-千葉(後)-問-02

2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　ある美術館の入館料は，おとな１人が a 円，中学生１人が b 円である。

このとき，不等式 $2a+3b>2000$ が表している数量の関係として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**のうちから１つ選び，符号で答えなさい。

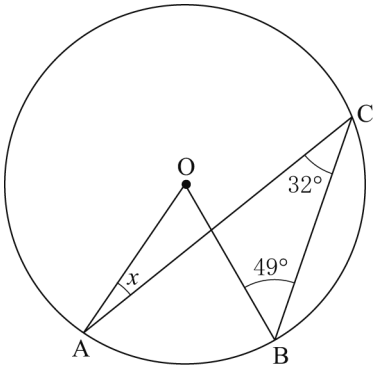
ア　おとな２人と中学生３人の入館料の合計は，2000 円より安い。
イ　おとな２人と中学生３人の入館料の合計は，2000 円より高い。
ウ　おとな２人と中学生３人の入館料の合計は，2000 円以下である。
エ　おとな２人と中学生３人の入館料の合計は，2000 円以上である。

問２　右の表は，あるクラスの生徒 30 人のハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。

この 30 人のハンドボール投げの記録の最頻値（モード）を求めなさい。

階級(m)	度数(人)
以上　未満	
10 ～ 15	4
15 ～ 20	7
20 ～ 25	9
25 ～ 30	8
30 ～ 35	2
計	30

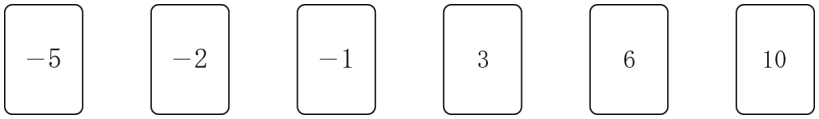
問３　下の図で，3 点 A，B，C は円 O の円周上にある。∠ACB＝32°，∠OBC＝49° であるとき，∠x の大きさを求めなさい。



問４　下の図のように，−5，−2，−1，3，6，10 の整数が 1 つずつ書かれた 6 枚のカードがある。この 6 枚のカードをよくきって，同時に 2 枚ひく。

このとき，ひいた 2 枚のカードに書かれた数の平均値が，自然数になる確率を求めなさい。

ただし，どのカードをひくことも同様に確からしいものとする。



問５　**図１**は，点 O を頂点とし，線分 AB を底面の直径とする円錐（えんすい）である。母線 OB の中点を P とする。点 A から円錐の側面にそって，点 P を通るように糸を 1 周巻きつけて点 A に戻す。

図２は，この円錐の側面の展開図であり，点 A′ は組み立てたときに点 A と重なる点である。

点 P を通る糸の長さが最も短くなるとき，その糸のようすを**図２**に作図しなさい。また，点 P の位置を示す文字 P も書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図１

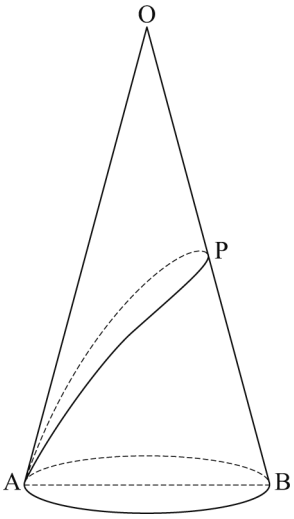
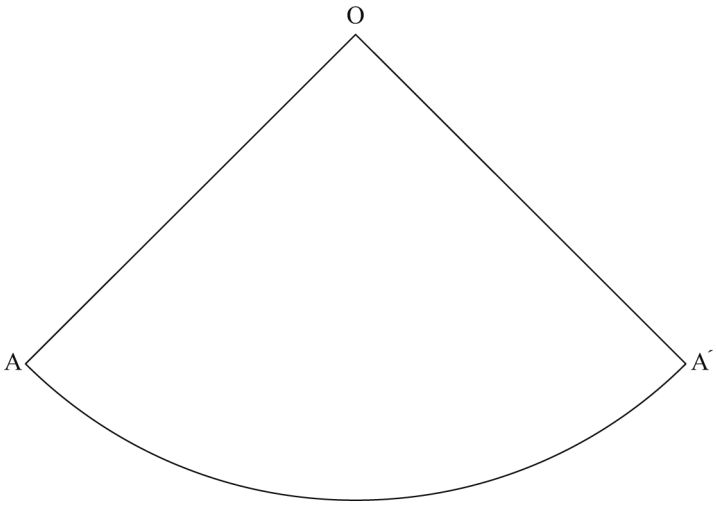


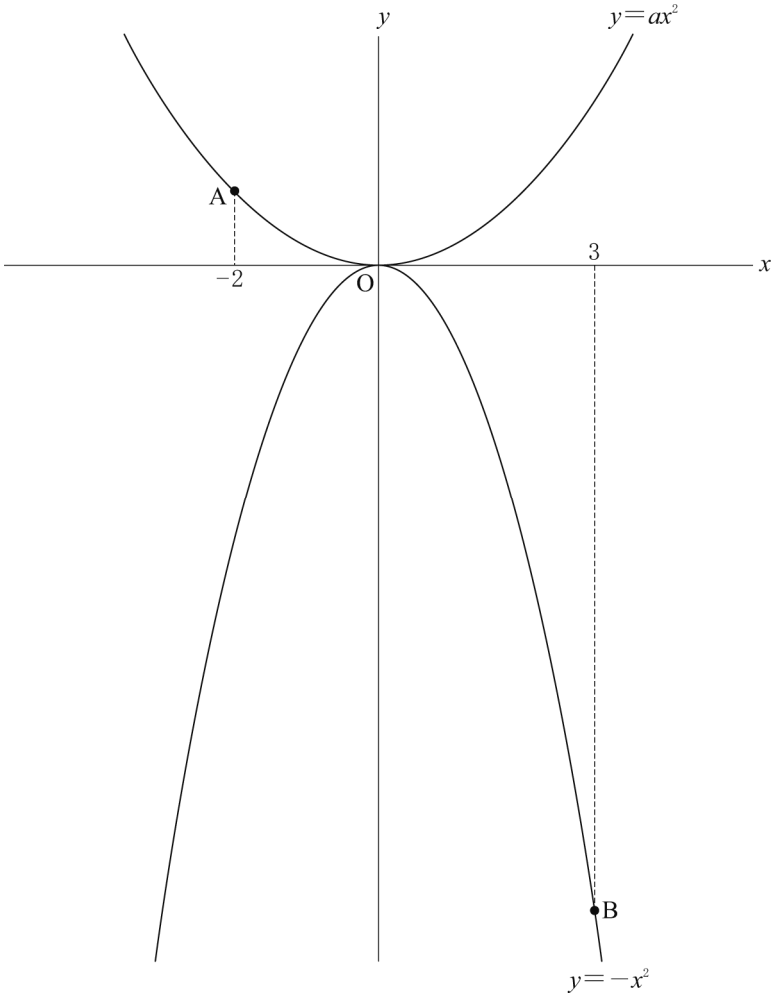
図２



3 下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと，関数 $y=-x^2$ のグラフがある。関数 $y=ax^2$ のグラフ上に x 座標が-2 の点 A があり，関数 $y=-x^2$ のグラフ上に x 座標が 3 の点 B がある。点 A の y 座標が，点 B の y 座標より 10 大きいとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

ただし，$a>0$ とする。

また，原点 O から点（1，0）までの距離及び原点 O から点（0，1）までの距離をそれぞれ 1 cm とする。



問１　a の値を求めなさい。

問２　2 点 A，B を通る直線と，x 軸との交点を C とする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

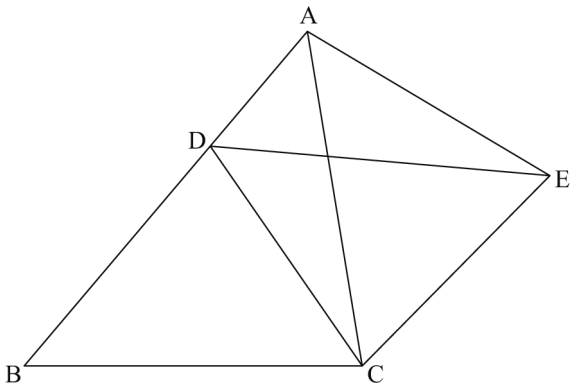
(1) 点 C の x 座標を求めなさい。

(2) △OAC を，y 軸を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

ただし，円周率は π を用いることとする。

4 下の図のように, AC＝BC の二等辺三角形 ABC がある。辺 AB 上に 2 点 A, B と異なる点 D をとり, ∠BCA＝∠DCE, CD＝CE となるように点 E をとる。ただし, 辺 AC と線分 DE は交わるものとする。また, 点 A と点 E を結ぶ。

このとき, 次の**問１**, **問２**に答えなさい。



問１ 直線 AC が∠BAE の二等分線となることの証明を, 次ページの [　　] の中に途中まで示してある。

[(a)], [(b)] に入る最も適当なものを次ページの**選択肢**の**ア**～**カ**のうちからそれぞれ１つずつ選び, 符号で答えなさい。また, [(c)] には証明の続きを書き, **証明**を完成させなさい。

ただし, [　　] の中の①～⑤に示されている関係を使う場合, 番号の①～⑤を用いてもかまわないものとする。

証明

△BCD と△ACE において，

仮定より，　BC＝AC　……①

CD＝CE　……②

∠BCA＝∠DCE　……③

また，

∠BCD＝∠BCA－［　(a)　］

∠ACE＝∠DCE－［　(a)　］

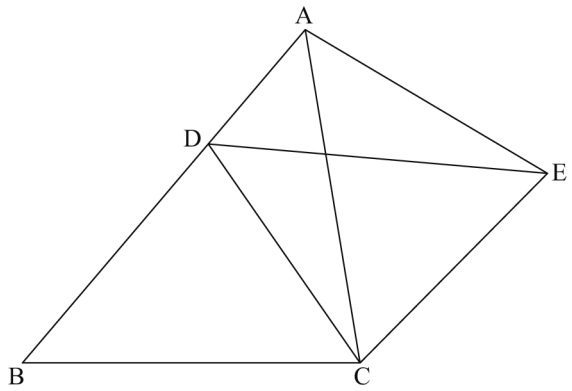
であるから，③より，

∠BCD＝∠ACE　……④

①，②，④より，

［　(b)　］がそれぞれ等しいので，

△BCD≡△ACE　……⑤



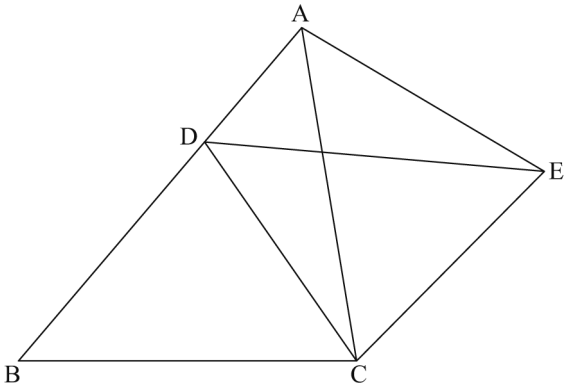
［　(c)　］

選択肢

ア　∠BCE	**イ**　∠DAC	**ウ**　∠DCA
エ　3 組の辺	**オ**　2 組の辺とその間の角	**カ**　1 組の辺とその両端の角

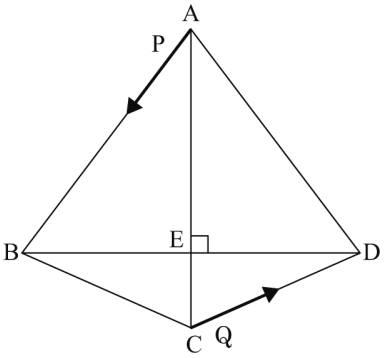
問２　∠CAE＝50°，∠ACD＝20°，CD＝4 cm，AC＝a cm とする。

このとき，△ACE の面積を，a を用いて表しなさい。



5 **図１**は，AB＝AD，CB＝CD の四角形 ABCD であり，線分 AC と線分 BD の交点を E とすると，AC⊥BD，BE＝DE が成り立つ。また，BD＝24 cm とする。

図１



点 P は頂点 A を出発し，辺 AB 上を一定の速さで移動する。点 Q は点 P が出発してから 1 秒後に頂点 C を出発し，辺 CD 上を一定の速さで移動する。点 P は，頂点 B に到着後，向きを変え頂点 A に向かって移動し，頂点 A に到着後，また向きを変え頂点 B に向かって移動する。点 Q は，頂点 D に到着後，向きを変え頂点 C に向かって移動し，頂点 C に到着後，また向きを変え頂点 D に向かって移動する。2 点 P，Q とも，この動きをくり返す。

図２，**図３**は，点 P が頂点 A を出発してからの時間と，線分 AP の長さ，線分 CQ の長さの関係を，それぞれグラフに表したものである。

このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。

図２

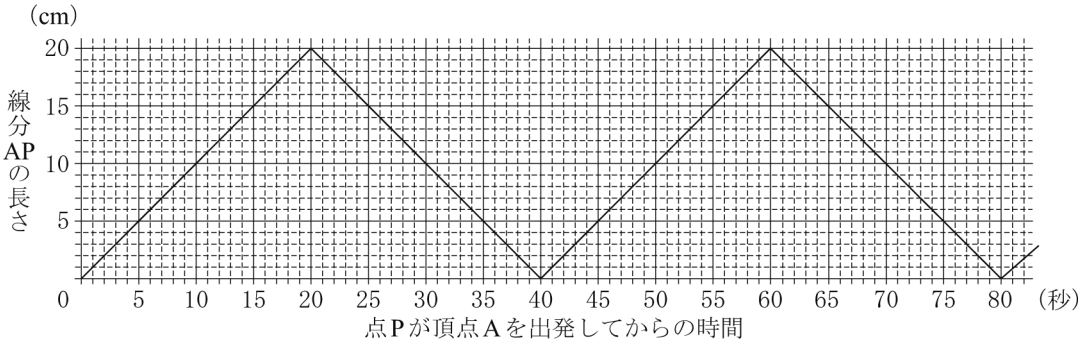
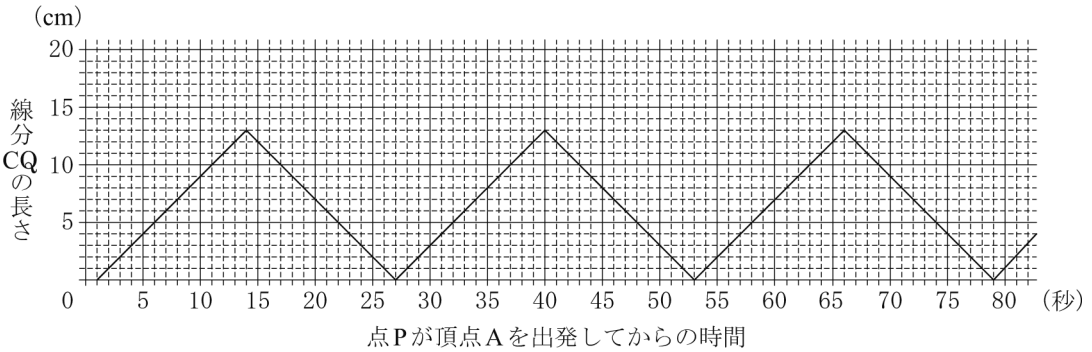


図３



問１　点 P が，はじめて頂点 B に到着するのは，点 P が頂点 A を出発してから何秒後か求めなさい。

問２　四角形 PBCQ の面積が，はじめて最大となるのは，点 P が頂点 A を出発してから何秒後か求めなさい。

ただし，点 P が頂点 B にあるとき，点 Q が頂点 C にあるときについては，考えないこととする。

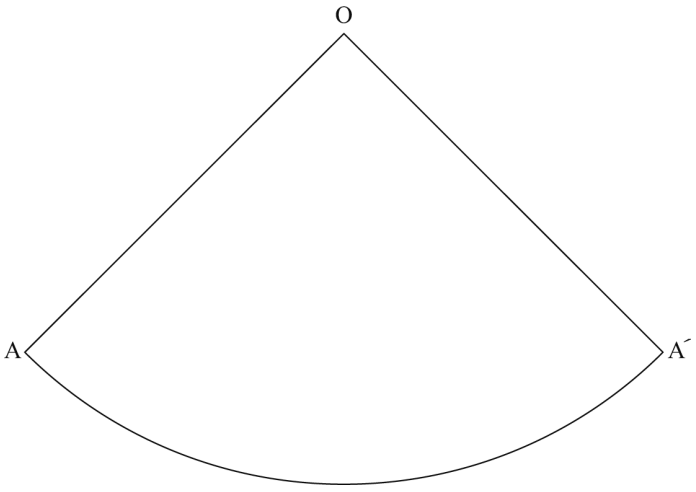
問３　線分 AC の長さを求めなさい。

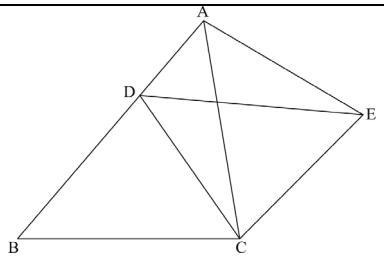
問４　点 P が頂点 A を出発してから x 秒後の△APC の面積を S cm^2，△AQC の面積を T cm^2 とする。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。
ただし，点 P が頂点 A にあるときは S＝0，点 Q が頂点 C にあるときは T＝0 とする。

(1) $0 \leqq x \leqq 20$ のとき，S を x を用いて表しなさい。

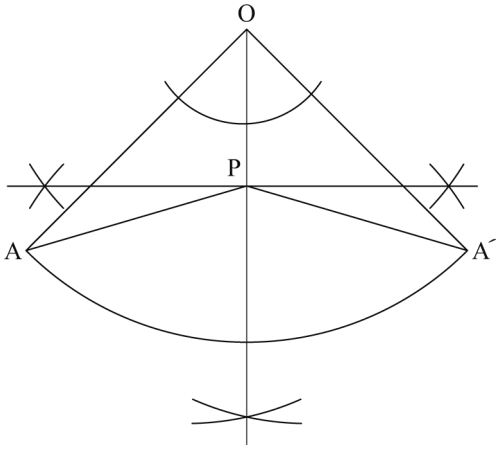
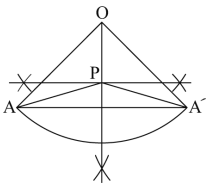
(2) $14 \leqq x \leqq 20$ のとき，S＝T となる x の値を求めなさい。

Ｒ２　千葉県(後)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-千葉(後)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６	$x=$		
数-20-公-千葉(後)-KY-02	2	問１			
		問２	m		
		問３	度		
		問４			
		問５			
数-20-公-千葉(後)-KY-03	3	問１	$a=$		
		問２ (1)			
		問２ (2)	cm^3		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-千葉(後)-KY-04	4	問１	(a)			
			(b)			
			(c)			
		問２	cm^2			
数-20-公-千葉(後)-KY-05	5	問１	秒後			
		問２	秒後			
		問３	cm			
		問４	(1)	S＝		
			(2)	x＝		

Ｒ２　千葉県(後)　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-千葉(後)-ｱ-01	1	問１	-18	5	
		問２	-1	5	
		問３	$3ab^2$	5	
		問４	$x=5,\ y=2$	5	
		問５	$-8\sqrt{3}$	5	
		問６	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5}}{2}$	5	
数-20-公-千葉(後)-ｱ-02	2	問１	イ	6	
		問２	22.5　(m)	6	
		問３	17　(度)	6	
		問４	$\dfrac{4}{15}$	6	
		問５		6	異なる作図の方法でも，正しければ，6点を与える。 また，部分点を与えるときは，3点とする。 
数-20-公-千葉(後)-ｱ-03	3	問１	$a=\dfrac{1}{4}$	4	
		問２ (1)	$-\dfrac{3}{2}$	3	
		問２ (2)	$\dfrac{7}{4}\pi$　(cm^3)	3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-20-公-千葉(後)-K-04	4	問1	(a)	ウ	2	
			(b)	オ	2	
			(c)	⑤より， ∠DBC ＝∠EAC　……⑥ △ABC は，AC ＝BC の二等辺三角形であるから， ∠BAC ＝∠DBC　……⑦ ⑥，⑦より， ∠BAC ＝∠EAC したがって， 直線 AC は∠BAE の二等分線である。	6	異なる証明でも，正しければ，6点を与える。 また，部分点を与えるときは，3点とする。
		問2	$\sqrt{3}a$ (cm^2)		5	
数-20-公-千葉(後)-K-05	5	問1	20 (秒後)		3	
		問2	40 (秒後)		3	
		問3	21 (cm)		3	
		問4	(1)	$S=\frac{63}{10}x$	3	
			(2)	$x=\frac{180}{11}$	3	

数-20-公-千葉(後)-KS-01

1　【計算分野】

〈千葉県（後期)〉

① **問１・２** 正負の数の計算，**問３** 式の計算，**問４** 連立方程式，**問５** 根号を含む式の計算，**問６** ２次方程式

② 全体として基礎的な計算能力を問う大問。各問が同じ計算分野であるとはいえ，「計算しなさい」「方程式を解きなさい」など，問われている内容に正しく答えるよう気を付けよう。

問４ $\begin{cases} 0.2x+1.5y=4 \cdots ① \\ x-3y=-1 \cdots ② \end{cases}$

等式①において小数をなくすために両辺に 10 をかけると，$2x+15y=40$ … ①′

また，x の係数を 2 にそろえるために，等式②の両辺に 2 をかけると，$2x-6y=-2$ … ②′

x を消去するために①′－②′を計算すると，$21y=42$　⇒　$y=2$

等式②に代入すると，$x-6=-1$　⇒　$x=5$　　よって，$(x,\ y)=(5,\ 2)$

ポイント》方程式では両辺に同じ操作を行うことが可能！

→この問題では，計算しづらい小数をなくしたり，x の係数をそろえたりするのに活用している。

問６　$x^2+5x+5=0$　2 次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times5}}{2\times1}=\dfrac{-5\pm\sqrt{5}}{2}$

ポイント》2 次方程式の解き方は 3 パターン！

→式を「(左辺)＝0」の形に変えたときに

① x の係数が 0 である(式に x の項がない)場合　→　平方根の考え方を使う！

② x の係数が 0 でない(式に x の項がある)場合　→　左辺が因数分解できたら，因数分解を使う！

③ x の係数が 0 でない(式に x の項がある)場合　→　左辺が因数分解できなかったら，

解の公式 $\left(x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right)$ を使う！

※　なお，解の公式はどんな式でも使える！

⇒使い分けの判断が難しい場合は，解の公式で！　ただし，計算ミスに注意！

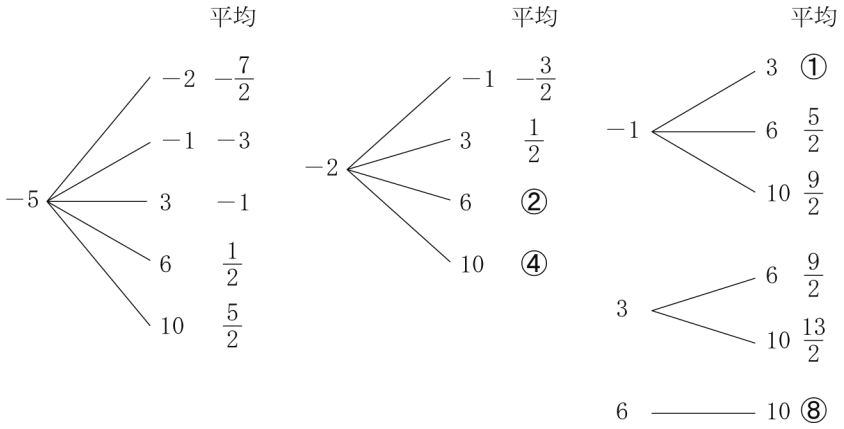
数-20-公-千葉(後)-KS-02

2　【小問集合】

① **問１** 数量の関係を表す不等式，**問２** 資料の活用(最頻値)，**問３** 円周角の定理，**問４** 確率，**問５** 作図

② 幅広い範囲から出題され，細かな知識が要求されることもある。教科書レベルの問題を繰り返し解いておこう。また，確率・作図については難度の高い問題が出されることがあるので，応用問題にも数多く触れておこう。

問４　樹形図をかくと下図のようになる。



よって全 15 通りのうち，2 数の平均値が自然数になるのは 4 通りなので，$\frac{4}{15}$

ポイント》複雑な条件となっている確率の問題は，「そもそも何を行っているのか」に着目する。

→この問題では「6 枚のカードから同時に 2 枚ひく」ということを行っているので，まずはその樹形図をかく。

ポイント》「順番があるかどうか」や「同じものが選ばれる可能性があるかどうか」に注意する。

→この問題は「同時にひく」なので，「順番はなく」「同じカードが選ばれることはない」ことに注意。

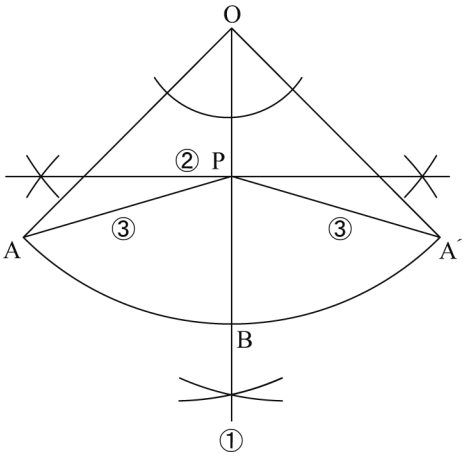
問５　①　∠AOA´の二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{AA'}}$ の交点を B とする。

②　線分 OB の垂直二等分線を作図し，中点 P をとる。

③　P と A，A´をそれぞれ結ぶ。

ポイント》立体の面に最短距離で糸を巻きつける問題は展開図で考えよう！

→この問題では，母線 OB の中点 P を通らなければならないので，展開図内に P を作図し，A，A´のそれぞれと P を結べばよい。



数-20-公-千葉(後)-KS-03

3 【関数のグラフと図形】

問２ (2) **問２** (1)までの解答から，△OAC を y 軸を軸として１回転させた様子は右の図のようになる。

なお，点 A を通り x 軸と平行な直線と y 軸との交点を D，直線 AB（直線 $y=-2x-3$）と y 軸との交点を E とする。

ここで，点 D を中心，線分 AD を半径とする円を底面とし，点 E を頂点とする円錐の体積を $S\text{cm}^3$，点 O を中心，線分 CO を半径とする円を底面とし，点 E を頂点とする円錐の体積を $T\text{cm}^3$，点 D を中心，線分 AD を半径とする円を底面とし，点 O を頂点とする円錐の体積を $U\text{cm}^3$ とする。

すると求める立体の体積 V は，$V=S-T-U$ で求められることがわかる。

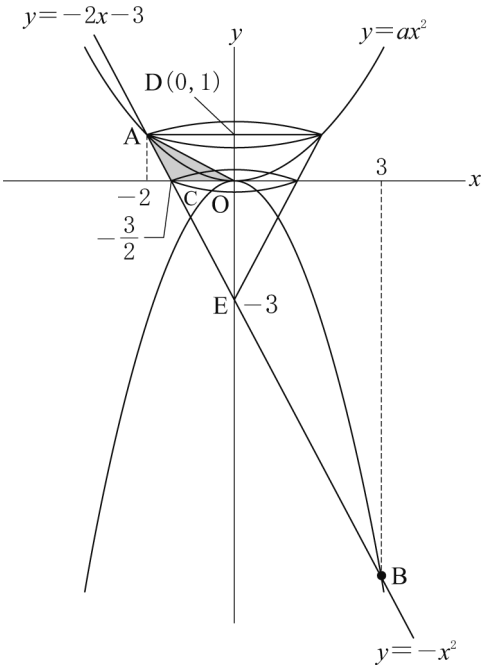
S，T，U はそれぞれ，

$S=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times4=\frac{16}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

$T=\frac{1}{3}\times\left\{\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^2\right\}\times3=\frac{9}{4}\pi\ (\text{cm}^3)$

$U=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times1=\frac{4}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$　だから，

$V=S-T-U=\frac{16}{3}\pi-\frac{9}{4}\pi-\frac{4}{3}\pi=\frac{7}{4}\pi\ (\text{cm}^3)$



ポイント》回転体のポイント

① 回転体の見取図をかいて，立体の概形を確認しよう！

② 回転体の体積を求める際は，いくつかの立体の体積を足したり引いたりすることで求める！

数-20-公-千葉(後)-KS-04

4 【平面図形】

問１ (c)

ポイント》証明のポイント

① まずは，結論をチェック！

・今回は「直線 AC が∠BAE の二等分線となることの証明」なので，等しい角を見つけることがポイント！

② 仮定や直前に証明されたものを使って，条件を見つけよう！

・「二等辺三角形」があるので，性質「底角は等しい」をねらう！

・直前に「合同」であることが証明されているので，「合同な図形の対応する角」をねらう！

問２　**問１**より，∠DAC＝∠CAE＝50°

△ADC において外角の性質より，∠BDC＝∠DAC＋∠ACD＝50°＋20°＝70°

問１より，△BCD≡△ACE だから，∠BDC＝∠AEC＝70°，CD＝CE＝4(cm)

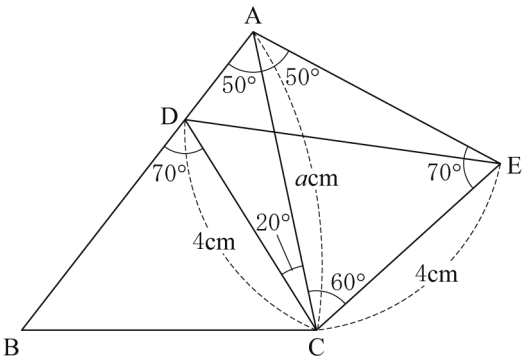
△ACE において内角の和は 180° だから，∠ACE＝180°－∠CAE－∠AEC＝180°－50°－70°＝60°

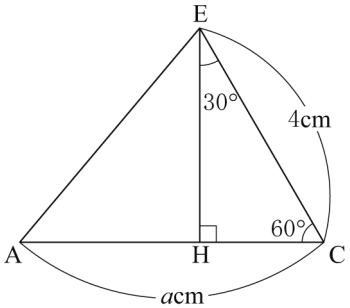
△ACE において頂点 E から辺 AC に垂線をおろし，辺 AC との交点を H とする。

△EHC は 3 つの内角がそれぞれ 30°，60°，90° である直角三角形なので，辺の比の関係から，

EH：EC＝$\sqrt{3}$：2　⇒　EH：4＝$\sqrt{3}$：2　⇒　EH＝$2\sqrt{3}$(cm)

よって，△ACE＝$\frac{1}{2}\times a\times 2\sqrt{3}=\sqrt{3}a$ (cm^2)





ポイント》図形問題突破のポイント

①　求めたいものから，必要な情報を予測する！

・「△ACE の面積」を求めたいので，3 辺のうちのいずれかを底辺としたときの高さが必要となる！

②　発想を広げるためのキーワードに注目する！

・「∠CAE＝50°, ∠ACD＝20°」⇒「具体的な角度」が示されているということは，「三角形の辺の比」を使える 30°，45°，60°，90° などをねらえるのでは？と考えよう。

③　前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

・**問１**で証明した「△BCD≡△ACE」や「直線 AC が∠BAE の二等分線となること」を使う。

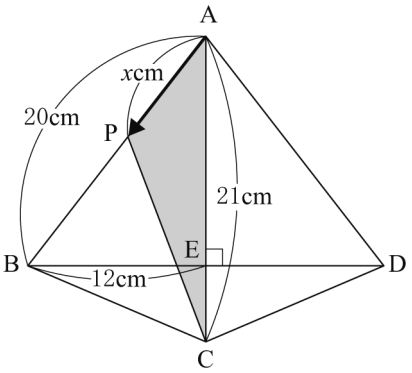
数-20-公-千葉(後)-KS-05

5　【関数・平面図形】

問４　(1)　「**図２**から，点 P は 1 秒に 1cm ずつ進み，0≦x≦20 は「点 P が点 A を出発し点 B に到着するまで」を表すことがわかる。よって 0≦x≦20 における AP の長さは，AP＝x (cm)と表せる。

△APC：△ABC＝AP：AB であり，△ABC＝$\frac{1}{2}\times 21\times 12=126$(cm^2)なので，

S：126＝x：20　⇒　S＝$\frac{63}{10}x$

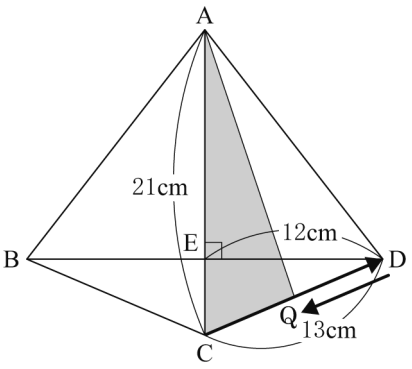


(2) **図３**から，点 Q は 1 秒に 1cm ずつ進み，$14 \leqq x \leqq 20$ は「点 Q が点 D に到着してから，折り返して点 C へ進む途中まで」を表すことがわかる。

点 Q は 14 秒後にちょうど点 D に到着し，それから点 C へ向かうので，$14 \leqq x \leqq 20$ における DQ の長さは，$DQ = x - 14$(cm)となる。よって CQ の長さは，$CQ = 13 - (x - 14) = 27 - x$(cm)と表せる。

△AQC：△ADC＝CQ：CD であり，$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times 21 \times 12 = 126$(cm^2)なので，

$T : 126 = (27 - x) : 13 \quad \Rightarrow \quad T = \frac{126}{13}(27 - x)$



よって，S＝T より，$\frac{63}{10}x = \frac{126}{13}(27 - x) \quad \Rightarrow \quad x = \frac{180}{11}$