R５　東京都　公立　数学　問題

数-23-公-東京-問-01

1　次の各問に答えよ。

問１　$-8+6^2\div 9$　を計算せよ。

問２　$\dfrac{7a+b}{5}-\dfrac{4a-b}{3}$　を計算せよ。

問３　$(\sqrt{6}-1)(2\sqrt{6}+9)$　を計算せよ。

問４　一次方程式　$4(x+8)=7x+5$　を解け。

問５　連立方程式　$\begin{cases}2x+3y=1\\8x+9y=7\end{cases}$　を解け。

問６　二次方程式　$2x^2-3x-6=0$　を解け。

問７　次の［　　］の中の「**あ**」「**い**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

袋の中に，赤玉が 1 個，白玉が 1 個，青玉が 4 個，合わせて 6 個の玉が入っている。

この袋の中から同時に 2 個の玉を取り出すとき，2 個とも青玉である確率は，$\dfrac{\boxed{\text{あ}}}{\boxed{\text{い}}}$ である。

ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

問８　次の［　　］の中の「**う**」「**え**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の**図１**で，点 O は，線分 AB を直径とする半円の中心である。

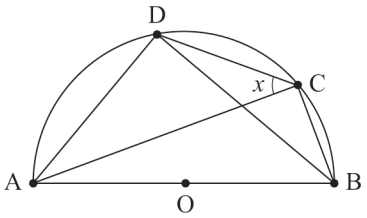
点 C は，$\overset{\frown}{AB}$上にある点で，点 A，点 B のいずれにも一致しない。

点 D は，$\overset{\frown}{AC}$上にある点で，点 A，点 C のいずれにも一致しない。

点 A と点 C，点 A と点 D，点 B と点 C，点 B と点 D，点 C と点 D をそれぞれ結ぶ。

∠BAC＝20 °，∠CBD＝30 °のとき，x で示した∠ACD の大きさは，［**うえ**］度である。

図１

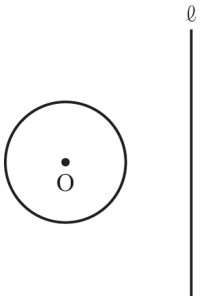


問９　右の**図２**で，円 O と直線ℓは交わっていない。

解答欄に示した図をもとにして，円 O の周上にあり，直線 ℓ との距離が最も長くなる点 P を，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点 P の位置を示す文字 P も書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

図２



2 S さんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

［先生が示した問題］

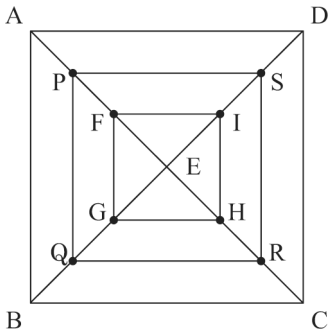
a，b を正の数とし，$a>b$ とする。

右の**図1**で，四角形 ABCD は，1 辺の長さが a cm の正方形である。頂点 A と頂点 C，頂点 B と頂点 D をそれぞれ結び，線分 AC と線分 BD との交点を E とする。

線分 AE 上にあり，頂点 A，点 E のいずれにも一致しない点を F とする。

線分 BE，線分 CE，線分 DE 上にあり，EF＝EG＝EH＝EI となる点をそれぞれ G，H，I とし，点 F と点 G，点 F と点 I，点 G と点 H，点 H と点 I をそれぞれ結ぶ。

図1



線分 AF，線分 BG，線分 CH，線分 DI の中点をそれぞれ P，Q，R，S とし，点 P と点 Q，点 P と点 S，点 Q と点 R，点 R と点 S をそれぞれ結ぶ。

線分 FG の長さを b cm，四角形 PQRS の周の長さを ℓ cm とするとき，ℓ を a，b を用いた式で表しなさい。

問1 ［先生が示した問題］で，ℓ の値を a，b を用いて $\ell=$ ☐ cm と表すとき，☐ に当てはまる式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $2a+2b$　　**イ** $\dfrac{a+b}{2}$　　**ウ** $\dfrac{a-b}{2}$　　**エ** $2a-2b$

S さんのグループは，［先生が示した問題］をもとにして，次の問題を考えた。

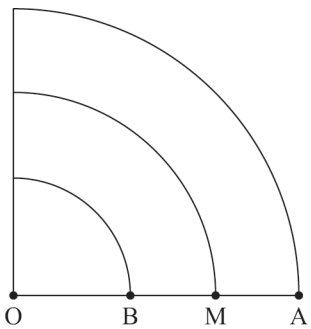
［S さんのグループが作った問題］

a，b を正の数とし，$a>b$ とする。

右の**図2**は，線分 OA 上にあり，点 O，点 A のいずれにも一致しない点を B，線分 AB の中点を M とし，線分 OA，線分 OB，線分 OM を，それぞれ点 O を中心に反時計回りに 90 °回転移動させてできた図形である。

図2において，線分 OA の長さを a cm，線分 OB の長さを b cm，線分 OM を半径とするおうぎ形の弧の長さを ℓ cm，線分 OA を半径とするおうぎ形から，線分 OB を半径とするおうぎ形を除いた残りの図形の面積を S cm^2 とするとき，$S=(a-b)\ell$ となることを確かめてみよう。

図2



問2 ［S さんのグループが作った問題］で，ℓ を a，b を用いた式で表し，$S=(a-b)\ell$ となることを証明せよ。

ただし，円周率は π とする。

数-23-公-東京-問-03

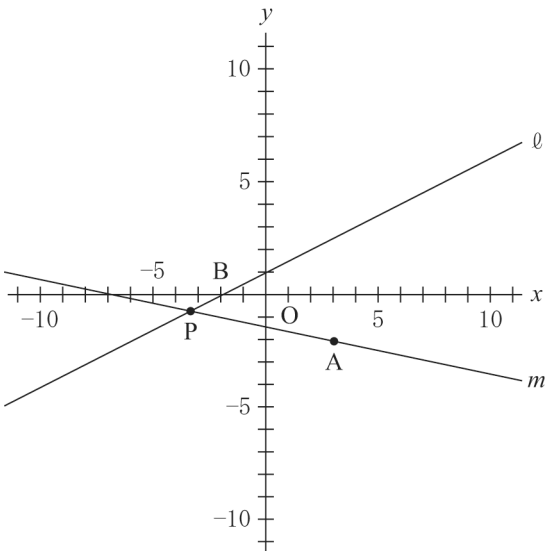
3 右の**図1**で，点 O は原点，点 A の座標は (3，−2) であり，直線 ℓ は一次関数 $y=\frac{1}{2}x+1$ のグラフを表している。

直線ℓと x 軸との交点を B とする。

直線ℓ上にある点を P とし，2 点 A，P を通る直線を m とする。

次の各問に答えよ。

図1



問1 点 P の y 座標が−1 のとき，点 P の x 座標を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア -1　　**イ** $-\frac{5}{2}$　　**ウ** -3　　**エ** -4

問2 次の ① と ② に当てはまる数を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

線分 BP が y 軸により二等分されるとき，直線 m の式は，

$y=$ ① $x+$ ②

である。

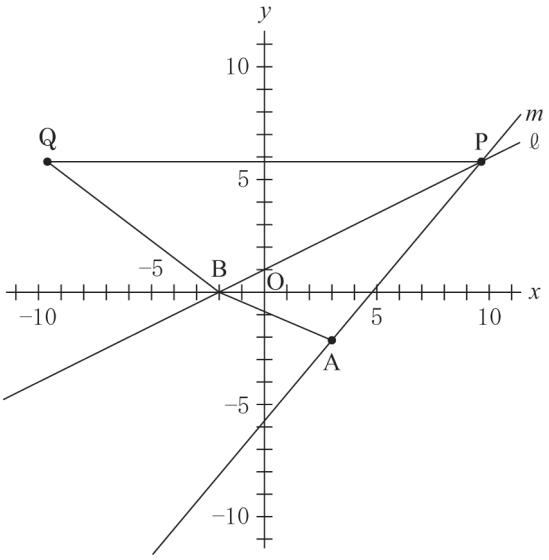
① **ア** -6　　**イ** -4　　**ウ** -3　　**エ** $-\frac{5}{2}$

② **ア** 5　　**イ** $\frac{11}{2}$　　**ウ** 7　　**エ** 10

問３　右の**図２**は，**図１**において，点 P の x 座標が 0 より大きい数であるとき，y 軸を対称の軸として点 P と線対称な点を Q とし，点 A と点 B，点 B と点 Q，点 P と点 Q をそれぞれ結んだ場合を表している。

△BPQ の面積が△APB の面積の 2 倍であるとき，点 P の x 座標を求めよ。

図２



数-23-公-東京-問-04

4　右の**図１**で，四角形 ABCD は，AD // BC，AB＝DC，AD＜BC の台形である。

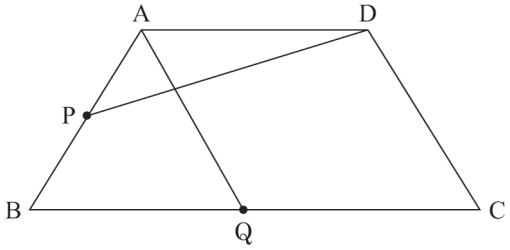
点 P は，辺 AB 上にある点で，頂点 A，頂点 B のいずれにも一致しない。

点 Q は，辺 BC 上にある点で，頂点 B，頂点 C のいずれにも一致しない。

頂点 A と点 Q，頂点 D と点 P をそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



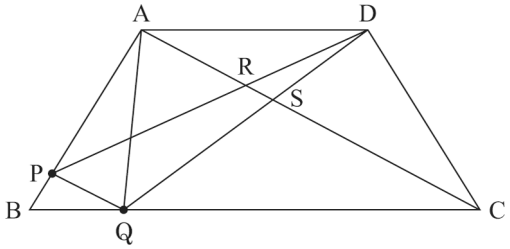
問１　**図１**において，AQ // DC，∠AQC＝110 °，∠APD＝a °とするとき，∠ADP の大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア　(140－a) 度　　**イ**　(110－a) 度　　**ウ**　(70－a) 度　　**エ**　(40－a) 度

問２　右の**図２**は，**図１**において，頂点 A と頂点 C，頂点 D と点 Q，点 P と点 Q をそれぞれ結び，線分 AC と線分 DP との交点を R，線分 AC と線分 DQ との交点を S とし，AC // PQ の場合を表している。

次の**(1)**，**(2)**に答えよ。

図２



(1)　△ASD∽△CSQ であることを証明せよ。

(2) 次の ［　　］ の中の「**お**」「**か**」「**き**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図２において，AP：PB＝3：1，AD：QC＝2：3 のとき，

△DRS の面積は，台形 ABCD の面積の $\dfrac{\boxed{\text{お}}}{\boxed{\text{かき}}}$ 倍である。

数-23-公-東京-問-05

5 右の**図１**に示した立体 A－BCD は，1 辺の長さが 6 cm の正四面体である。

辺 AC の中点を M とする。

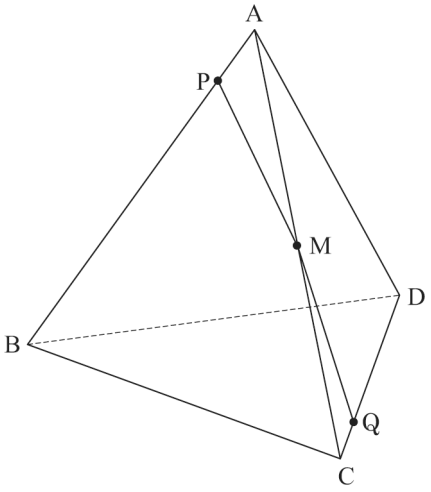
点 P は，頂点 A を出発し，辺 AB，辺 BC 上を毎秒 1 cm の速さで動き，12 秒後に頂点 C に到着する。

点 Q は，点 P が頂点 A を出発するのと同時に頂点 C を出発し，辺 CD，辺 DA 上を，点 P と同じ速さで動き，12 秒後に頂点 A に到着する。

点 M と点 P，点 M と点 Q をそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



問１　次の ［　　］ の中の「**く**」「**け**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図１において，点 P が辺 AB 上にあるとき，MP＋MQ＝ℓ cm とする。

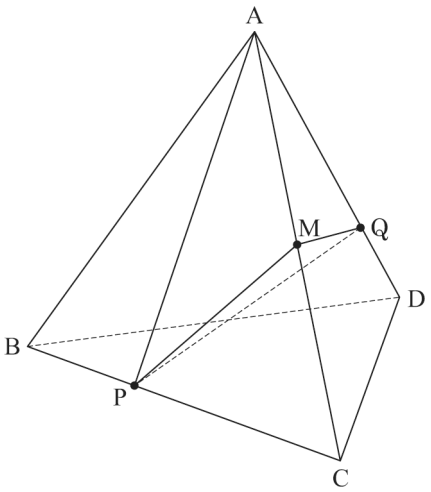
ℓ の値が最も小さくなるのは，点 P が頂点 A を出発してから $\dfrac{\boxed{\text{く}}}{\boxed{\text{け}}}$ 秒後である。

問２　次の ［　　］ の中の「**こ**」「**さ**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

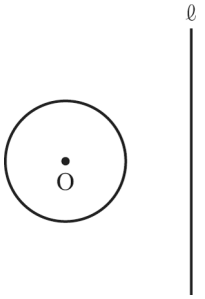
右の**図２**は，**図１**において，点 P が頂点 A を出発してから 8 秒後のとき，頂点 A と点 P，点 P と点 Q をそれぞれ結んだ場合を表している。

立体 Q－APM の体積は，$\boxed{\text{こ}}\sqrt{\boxed{\text{さ}}}$ cm^3 である。

図２

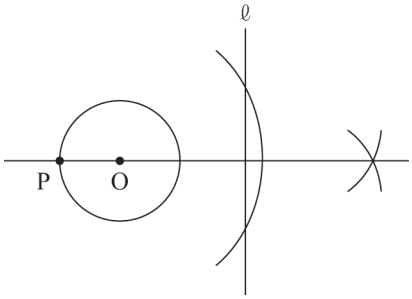


Ｒ５　東京都　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-東京-N-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$　　，$y=$		
		問６			
		問７	あ：⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ い：⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
		問８	うえ う：⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ え：⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
		問９			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-東京-KY-02	2	問1	㋐　㋑　㋒　㋓		
		問2	〔証明〕 $S=(a-b)\ell$		
数-23-公-東京-KY-03	3	問1	㋐　㋑　㋒　㋓		
		問2	①　㋐　㋑　㋒　㋓ ②　㋐　㋑　㋒　㋓		
		問3			

	問題番号		解答			配点	備考
数-23-公-東京-IV-04	4	問1	㋐　㋑　㋒　㋓				
		問2	(1)	〔証明〕 △ASD と△CSQ において, △ASD∽△CSQ			
			(2)	お / かき	お	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	
					か	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	
					き	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	
数-23-公-東京-IV-05	5	問1	く / け		く	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	
					け	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	
		問2	こ$\sqrt{}$さ		こ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	
					さ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-東京-ｋ01	1	問１	-4	5	
		問２	$\dfrac{a+8b}{15}$	5	
		問３	$3+7\sqrt{6}$	5	
		問４	9	5	
		問５	$x=2,\ y=-1$	5	
		問６	$\dfrac{3\pm\sqrt{57}}{4}$	5	
		問７	あ：2 い：5	5	
		問８	う：4 え：0	5	
		問９		6	○点Oを通り，直線ℓに垂直な直線を引き，その直線と円Oとの交点のうち，直線ℓから遠い方の交点Pが正確に示されている。

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-東京-K-02	2	問１	ア	5	
		問２	〔証明〕 線分 OM の長さは $\frac{a+b}{2}$ であるから， $\ell=\frac{1}{4}\times 2\pi\times\frac{a+b}{2}$ $=\frac{1}{4}\pi(a+b)$ よって， $(a-b)\ell=(a-b)\times\frac{1}{4}\pi(a+b)$ $=\frac{1}{4}\pi(a+b)(a-b)$ …… (1) また，線分 OA を半径とするおうぎ形の面積は $\frac{1}{4}\pi a^2$ であり，線分 OB を半径とするおうぎ形の面積は $\frac{1}{4}\pi b^2$ であるから， $S=\frac{1}{4}\pi a^2-\frac{1}{4}\pi b^2$ $=\frac{1}{4}\pi(a^2-b^2)$ $=\frac{1}{4}\pi(a+b)(a-b)$ …… (2) (1)，(2)より， $S=(a-b)\ell$	7	○ℓ が a，b を用いた式で適切に示されている。 ○式の変形ができ，適切に処理されている。 ○図形の面積について，$S=(a-b)\ell$ が成り立つことが的確に示されている。
数-23-公-東京-K-03	3	問１	エ	5	
		問２	① イ ② エ	5	全て「正答」で，点を与える。
		問３	9	5	

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="4">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="4">数-23-公-東京-K-04</td><td rowspan="4">4</td><td>問１</td><td colspan="4">ウ</td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td>(1)</td><td colspan="3">〔証明〕
△ASD と△CSQ において，
対頂角は等しいから，
∠ASD＝∠CSQ　…… (1)
AD // BC より，平行線の錯角は等しいから，
∠ADS＝∠CQS　…… (2)
(1), (2)より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△ASD∽△CSQ</td><td>7</td><td>○正しいと認められる事柄について，根拠を明確に記述し，仮定から結論を導く推論の過程が的確に示されている。</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>お／かき</td><td>お</td><td>1</td><td rowspan="3">5</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>か</td><td>3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>き</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">数-23-公-東京-K-05</td><td rowspan="3">5</td><td>問１</td><td colspan="2">く／け</td><td>く</td><td>3</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>け</td><td>2</td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="2">こ$\sqrt{\text{さ}}$</td><td>こ</td><td>4</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>さ</td><td>2</td></tr>
</table>

数-23-公-東京-KS-01

1　【小問集合】

問１　$-8+6^2\div 9=-8+6\times 6\div 9=-8+36\div 9=-8+4=-4$

ポイント》累乗の“効力”に注意！

$-\boxed{5^2}=-(5\times 5)=-25$　$\boxed{(-5)^2}=(-5)\times(-5)=25$

⇒ このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

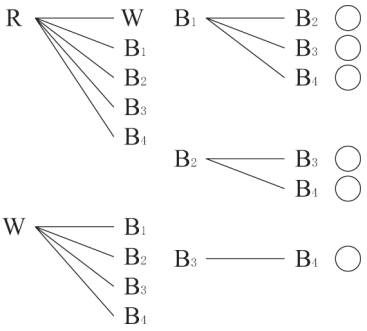
問２　$\dfrac{7a+b}{5}-\dfrac{4a-b}{3}=\dfrac{3(7a+b)}{15}-\dfrac{5(4a-b)}{15}=\dfrac{3(7a+b)-5(4a-b)}{15}=\dfrac{21a+3b-20a+5b}{15}=\dfrac{a+8b}{15}$

問３　$(\sqrt{6}-1)(2\sqrt{6}+9)=\sqrt{6}(2\sqrt{6}+9)-(2\sqrt{6}+9)=12+9\sqrt{6}-2\sqrt{6}-9=3+7\sqrt{6}$

問７　赤玉を R，白玉を W，4 個の青玉を B_1，B_2，B_3，B_4 とすると，2 個の玉の取り出し方は，**図１**のような樹形図で表される。すべての場合の数のうち，取り出した玉が 2 個とも青玉であるのは，

○印の 6 通りだから，求める確率は，$\dfrac{6}{15}=\dfrac{2}{5}$

図１



ポイント》確率の求め方

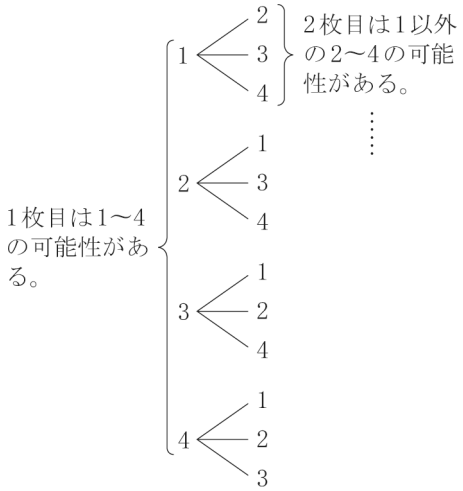
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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

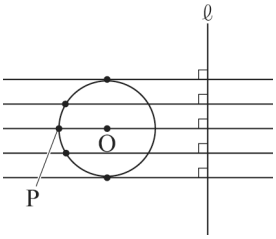


問８　線分 AB は直径だから，∠ACB＝90°　　円周角の定理より，∠BDC＝∠BAC＝20°

よって，△BCD の内角の和より，$\angle x+90°+30°+20°=180°$　　$\angle x=40°$

問９　点と直線との距離とは，点から直線にひいた垂線の長さのことである。**図２**のように，直線ℓの垂線のうち，円Oの周上にあり，直線ℓとの距離が最も長くなるのは，垂線が中心Oを通るときである。

図２

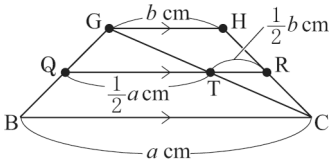


数-23-公-東京-KS-02

2　【平面図形，式の計算の利用】

問１　EG＝EH，EB＝ECより，EG：EB＝EH：ECだから，GH // BC
また，GB＝HC，GQ＝QB，HR＝RCより，GQ＝HR
よって，EG：GQ＝EH：HRだから，
GH // QR　　したがって，GH // QR // BC
次に，**図１**のように，四角形GBCHに着目し，線分GC，QRの交点をTとする。
QT // BCだから，△GBCで平行線と線分の比より，
QT：BC＝GQ：GB＝1：2
すなわち，$QT=\frac{1}{2}BC=\frac{1}{2}a$(cm)

図１



△CHGにおいても同様にして，$RT=\frac{1}{2}HG=\frac{1}{2}b$(cm)

よって，$QR=\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}b$(cm)　　したがって，四角形PQRSの周の長さは，$\ell=4QR=2a+2b$(cm)

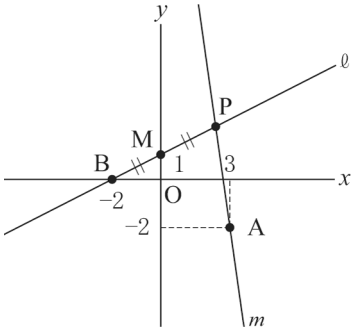
数-23-公-東京-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

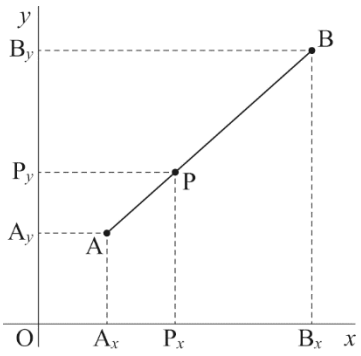
問１　点Pは直線ℓ：$y=\frac{1}{2}x+1$上にあり，y座標が-1であるから，$-1=\frac{1}{2}x+1$　　$x=-4$

問２　点Pの座標を$P(p,\ q)$とする。**図１**のように，
直線ℓ：$y=\frac{1}{2}x+1$とy軸との交点を$M(0,\ 1)$とすると，
BM＝PMより，3点B，M，Pのx座標とy座標をそれぞれ比較することで，
$0-(-2)=p-0$，$1-0=q-1$　　よって，$p=2$，$q=2$
すなわち，$P(2,\ 2)$
したがって，直線mの式を$y=ax+b$とおくと，2点$A(3,\ -2)$，$P(2,\ 2)$を通ることから，
$-2=3a+b$，$2=2a+b$の2つの式を得る。連立方程式として解くと，
$a=-4$　…①，$b=10$　…②

図１



ポイント》グラフ上の線分の比は，x 座標または y 座標を基準にして考える！



⇒　AP：PB＝A_xP_x：P_xB_x＝A_yP_y：P_yB_y

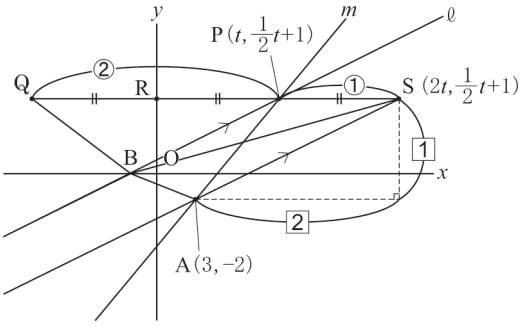
ポイント》直線の式の求め方

①　$y=ax+b$ とおく。

②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

問３　**図２**のように，線分 PQ と y 軸との交点を R，点 A を通り直線 ℓ と平行な直線と線分 QP の延長との交点を S とする。

図２



点 P の x 座標を t とすると，直線 ℓ ：$y=\frac{1}{2}x+1$ 上にあるから，y 座標は $\frac{1}{2}t+1$

すなわち，$P\left(t,\ \frac{1}{2}t+1\right)$

BP // AS より，△APB＝△SPB であり，

△BPQ：△APB＝△BPQ：△SPB＝2：1

よって，PQ：PS＝2：1　　したがって，QR：RP＝1：1 だから，PR：PS＝1：1

すなわち，PR＝PS　　よって，点 S の x 座標は $2t$ だから，$S\left(2t,\ \frac{1}{2}t+1\right)$

直線 AS の傾きは直線 ℓ ：$y=\frac{1}{2}x+1$ の傾きと等しいので，$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\frac{1}{2}$

すなわち，(x の増加量)：(y の増加量)＝2：1　　$(2t-3):\left\{\frac{1}{2}t+1-(-2)\right\}=2:1$

$2t-3=t+6$　　$t=9$

数-23-公-東京-KS-04

4　【平面図形】

問１　AD // BC より，錯角は等しいので，

∠QAD＝∠AQB＝180°−110°＝70°

図１のように，AD // QC，AQ // DC だから，四角形 AQCD は平行四辺形である。よって，AQ＝DC

図２のように，AB＝DC より，AB＝AQ だから，△ABQ は二等辺三角形である。

よって，∠ABQ＝∠BQA＝70°より，∠BAQ＝180°−70°×2＝40°

△APD の内角の和より，

∠ADP＝180°−(∠PAD＋∠APD)＝180°−(40°＋70°＋a°)＝(70−a)°

図１

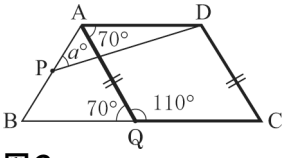
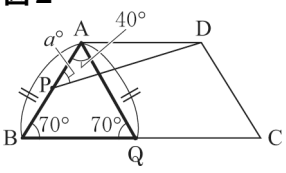


図２



問2　(2) **図3**のように，AC // PQ だから，△BAC で平行線と線分の比より，

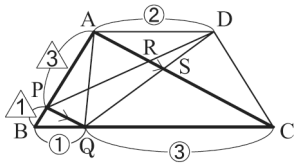
AP：PB＝CQ：QB＝3：1　…①，PQ：AC＝BP：BA＝1：4　…②

また，AD：QC＝2：3 だから，

①より，AD：BC＝AD：(BQ＋QC)＝2：(1＋3)＝1：2

よって，△ACD，△ABC は，底辺をそれぞれ AD，BC とすると，高さが共通だから，その面積の比は，底辺の比 AD：BC＝1：2 に等しい。すなわち，$\triangle ACD=\frac{1}{3}\times$(台形 ABCD)　…③

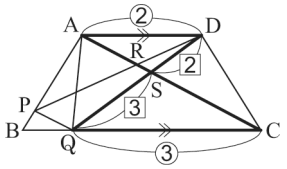
図3



また，**図4**のように，AD // QC だから，△ASD と△CSQ で平行線と線分の比より，

DS：SQ＝AD：QC＝2：3

図4



さらに，**図5**のように，RS // PQ だから，△DPQ で平行線と線分の比より，

RS：PQ＝DS：DQ＝DS：(DS＋SQ)＝2：(2＋3)＝2：5　…④

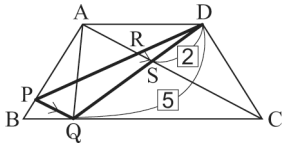
ここで，②より，PQ：AC＝1：4＝5：20

よって，④より，RS：AC＝2：20＝1：10

したがって，$\triangle DRS=\frac{RS}{AC}\times\triangle ACD=\frac{1}{10}\triangle ACD$

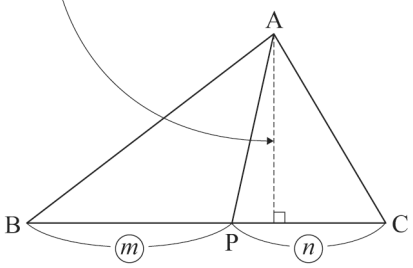
③より，$\triangle DRS=\frac{1}{10}\times\frac{1}{3}\times$(台形 ABCD)$=\frac{1}{30}\times$(台形 ABCD)

図5



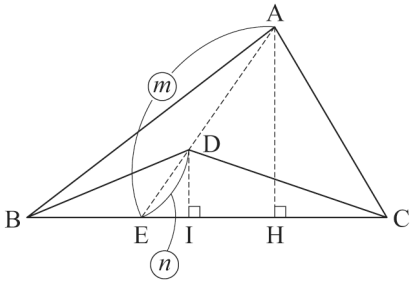
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

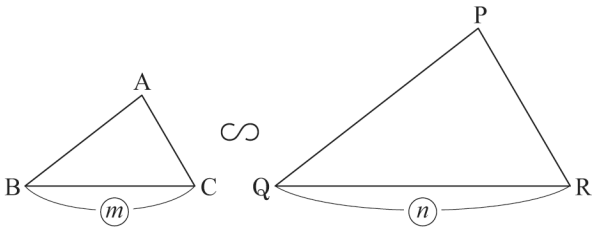
② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△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



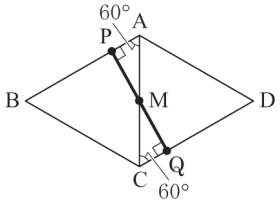
△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2

数-23-公-東京-KS-05

5　【空間図形】

問１　2 つの面 ABC，ACD の展開図は**図１**のようになる。2 点 P，Q は点 M に関して点対称なまま移動することに注目すると，MP⊥AB のとき，ℓ の値が最も小さくなることがわかる。

図１

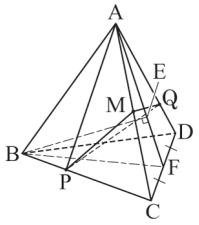


△ABC は正三角形だから，△APM は∠MAP＝60°，
∠APM＝90°の直角三角形である。よって，
AP：AM＝1：2 より，AP＝$\frac{1}{2}$AM＝$\frac{3}{2}$cm

点 P は毎秒 1cm の速さで動くから，$\frac{3}{2}$秒後。

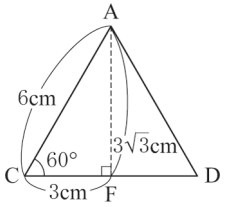
問２　まず，底面を ACD としたときの三角錐 BACD と三角錐 PACD の高さについて考える。
三角錐 BACD の高さは，頂点 B から面 ACD におろした垂線である。
図２のように，その高さを BE とすると，正四面体の対称性より，
△ACD の頂点 A と辺 CD の中点 F を結んだ直線 AF 上に E はある。

図２



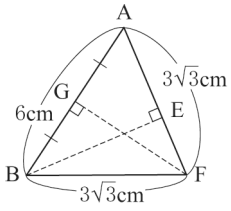
ここで，**図３**のように，△ACD に注目する。△ACD は正三角形だから，△ACF は∠ACF＝60°，∠AFC＝90°の直角三角形である。
よって，AF＝$\sqrt{3}$CF＝$3\sqrt{3}$ (cm)
△BCD でも同様にして，BF＝$3\sqrt{3}$ cm

図３



次に，**図４**のように，△ABF に注目する。
△ABF は，AF＝BF＝$3\sqrt{3}$ cm の二等辺三角形だから，頂点 F から辺 AB の中点 G に垂線 FG をおろすと，AG＝$\frac{1}{2}$AB＝3cm
よって，△AGF で三平方の定理より，$AG^2+GF^2=AF^2$
$3^2+GF^2=(3\sqrt{3})^2$　　$GF^2=18$　　GF＞0 より，GF＝$3\sqrt{2}$ cm
したがって，△ABF＝AB×GF×$\frac{1}{2}$＝6×$3\sqrt{2}$ ×$\frac{1}{2}$＝$9\sqrt{2}$ (cm^2)
また，△ABF＝AF×BE×$\frac{1}{2}$ より，$3\sqrt{3}$ ×BE×$\frac{1}{2}$＝$9\sqrt{2}$
BE＝$2\sqrt{6}$ cm

図４

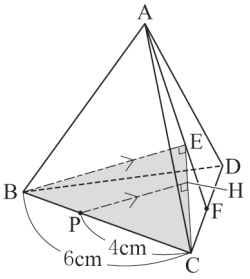


ここで，三角錐 PACD の高さは，頂点 P から面 ACD におろした垂線である。**図5**のように，その高さを PH とすると，BE // PH だから，△BCE で平行線と線分の比より，PH：BE＝PC：BC

$PH：2\sqrt{6}=4：6$　　$PH=\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm

次に，三角錐 PACD，三角錐 PAMQ の底面をそれぞれ△ACD，△AMQ としたとき，高さはともに $PH=\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm である。

図5



△AMQ は，**図6**のように，

$\triangle AMQ=\frac{1}{2}\triangle ACQ=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\triangle ACD=\frac{1}{3}\triangle ACD$

△ACD の面積は，**図3**より，$CD\times AF\times\frac{1}{2}=6\times3\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=9\sqrt{3}$ (cm^2)

よって，$\triangle AMQ=\frac{1}{3}\triangle ACD=\frac{1}{3}\times9\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ (cm^2)

したがって，三角錐 PAMQ すなわち，立体 Q－APM の体積は，

$\triangle AMQ\times PH\times\frac{1}{3}=3\sqrt{3}\times\frac{4\sqrt{6}}{3}\times\frac{1}{3}=4\sqrt{2}$ (cm^3)

図6

