H28　島根県　公立　数学　問題

数-16-公-島根-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　$6-2\times4$　を計算しなさい。

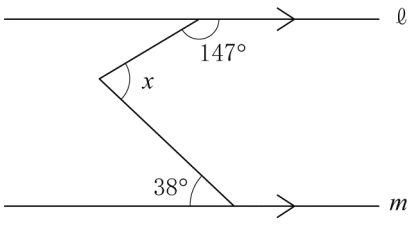
問２　$(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-1)$　を計算しなさい。

問３　$\dfrac{b}{3}-\dfrac{a-2b}{4}$　を計算しなさい。

問４　$x^2+9x-36$　を因数分解しなさい。

問５　**図１**でℓ // m である。$\angle x$ の大きさを求めなさい。

図１

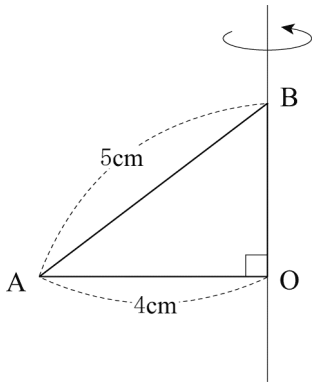


問６　同じ大きさの白玉と黒玉があわせて 10000 個入っている箱がある。この箱の中から，標本として 300 個の玉を無作為に取り出すと，黒玉が 75 個含まれていた。この箱の中の黒玉の個数を推測するとおよそ何個となるか。最も適当なものを次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

ア　750 個	**イ**　1500 個	**ウ**　2500 個	**エ**　3500 個

問７　**図２**のような∠AOB＝90°，0A＝4 cm，AB＝5 cm の直角三角形 OAB を，直線 BO を回転の軸として１回転させてできる立体の体積を求めなさい。

図２



問８　$10a+b$ の式で表されるものを，次の**ア**～**エ**から**すべて**選び，記号で答えなさい。

ア　十の位が a で，一の位が b である二桁の正の整数

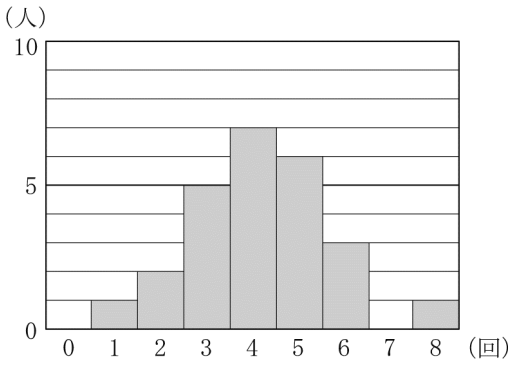
イ　分速 a m で 10 分間歩いた道のりと，分速 b m で１分間歩いた道のりの合計（m）

ウ　濃度 10%の食塩水 a g と濃度 1%の食塩水 b g を混ぜ合わせたときの水溶液に含まれる食塩の量（g）

エ　10 分間で a cm^3 の水が出る給水管と１分間で b cm^3 の水が出る給水管の両方を使ったときに，１分間で出る水の量の合計（cm^3）

問９　**図３**は，ある中学校の生徒 25 人が，バスケットボールのフリースローを１人 8 回ずつ行い，ボールの入った回数と人数の関係をヒストグラムに表したものである。ボールの入った回数が 5 回の階級の相対度数を求めなさい。

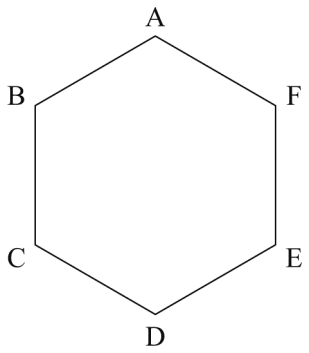
図３



2 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**のような正六角形 ABCDEF がある。下の(1)，(2)に答えなさい。

図１



(1) １つのサイコロを投げて出た目に対応する正六角形の頂点に点 P を置くこととする。ただし，**サイコロの目**と**頂点**との対応は**表**のとおりである。例えば，サイコロの出た目が１であるとき，対応する頂点は A である。

表

サイコロの目	●	⚅	⚄	⚃	⚂	⚁
頂　　点	A	B	C	D	E	F

次の①，②に答えなさい。

①　3 点 A，B，P を結んだとき，三角形ができる確率を求めなさい。

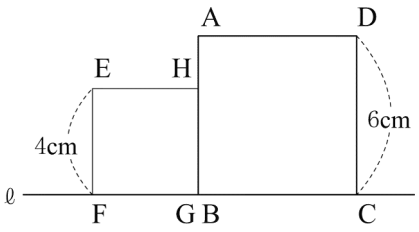
②　△ABP が直角三角形となるのは点 P がどの頂点にあるときか。そのような頂点を**すべて**求め，A～F で答えなさい。

(2) 大小２つのサイコロを同時に投げ，大のサイコロを投げて出た目に対応する正六角形の頂点に点 P を，小のサイコロを投げて出た目に対応する正六角形の頂点に点 Q を置くこととする。ただし，それぞれの**サイコロの目**と**頂点**との対応は(1)の**表**と同じである。

このとき，△APQ が直角三角形となる確率を求めなさい。

問２　**図２**のように，直線ℓ上に１辺の長さが 6 cm の正方形 ABCD と，１辺の長さが 4 cm の正方形 EFGH を辺 HG が辺 AB と重なるようにおく。正方形 EFGH は次の**動き方**にしたがって直線ℓ上を移動する。

図２



【正方形 EFGH の動き方】

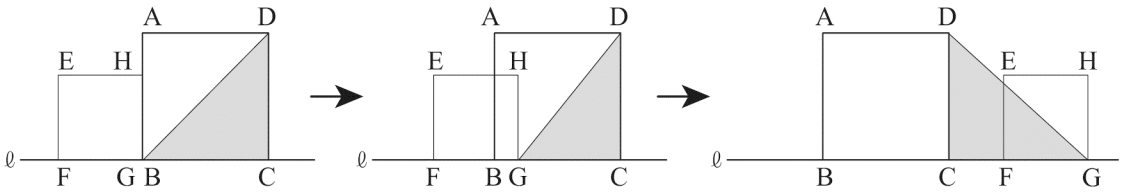
毎秒 1 cm の速さで直線ℓ上を右方向へ移動し，辺 EF が辺 DC と重なった後は，

毎秒 2 cm に速さを変えて直線ℓ上を右方向へ移動する。

正方形 EFGH が動き始めてからの△CDG の面積について考える。

図３は正方形 EFGH が動き始める前，**図４**，**図５**は正方形 EFGH が動き始めてから 1 秒後，11 秒後の△CDG のようすをそれぞれ示したものである。

図３　動き始める前　　**図４**　1 秒後　　**図５**　11 秒後



次の(1)，(2)に答えなさい。

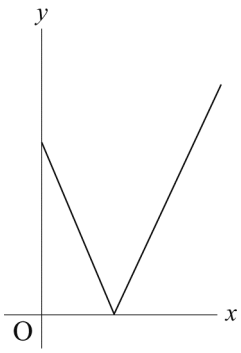
(1)　正方形 EFGH が動き始めてから 1 秒後の△CDG の面積を求めなさい。

(2) 正方形 EFGH が動き始めてから x 秒後の△CDG の面積を $y\,\mathrm{cm}^2$ とする。次の①, ②に答えなさい。

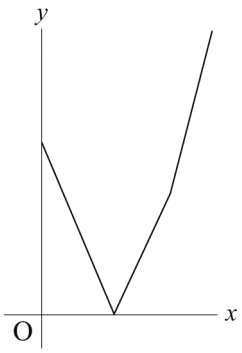
① 辺 HG が辺 DC と重なるまでの y を x の式で表しなさい。ただし，x の変域は求めなくてよい。

② x と y の関係を表すグラフとして最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から **1 つ**選び，記号で答えなさい。

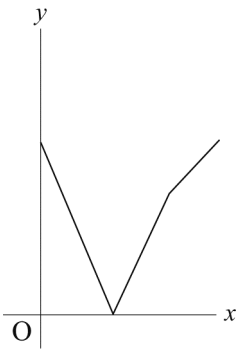
ア



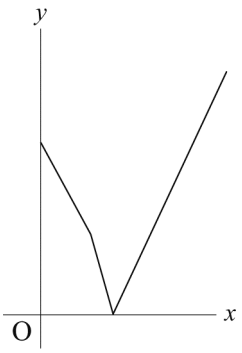
イ



ウ



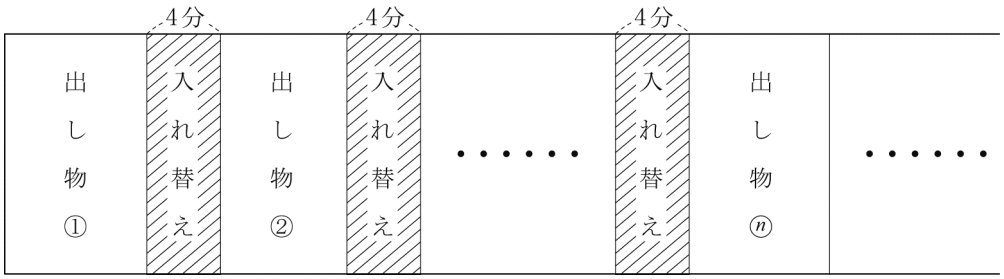
エ



3 A さんが通っている中学校では，3 月に 3 年生を送る会でクラスごとに出し物を行うことになった。出し物の進行は**図 1** のような流れで行い，クラスの入れ替えの時間を 4 分とした。

次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。

図 1



問 1　出し物に割り当てる時間を 1 クラスにつき 10 分とする。下の**表**は，出し物をする**クラス数**と，出し物がすべて終わるのに**かかる時間**（分）の関係をまとめたものである。

表

クラス数	1	2	…	5	…
かかる時間（分）	10	24	…	ア	…

次の(1)～(3)に答えなさい。

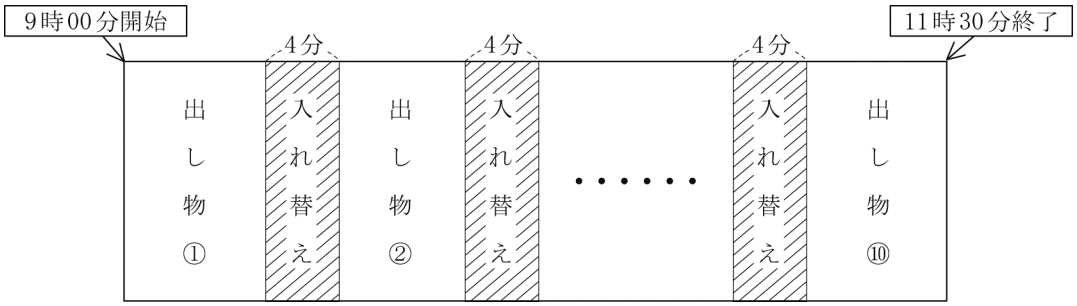
(1) **表**の ア にあてはまる数を求めなさい。

(2) 出し物をするクラス数が n のとき，n クラスの出し物がすべて終わるのにかかる時間（分）を n を用いた式で表しなさい。

(3) 出し物がすべて終わるのにかかる時間を 150 分とするとき，出し物を行えるクラス数はちょうど何クラスであるか，求めなさい。

問２　**図２**のように出し物の**開始時間が午前 9 時 00 分，終了時間が午前 11 時 30 分**と決まった。また，出し物の希望をとった結果，**合唱を 6 クラス，演劇を 4 クラス**が行うこととなった。

図２



生徒会の A さんたちはこの 10 クラスの出し物を時間内に収めるために，時間配分の話し合いを行った。以下はその話し合いの一場面である。

A さん :「出し物の時間は，開始から終了まで 2 時間 30 分だよ。時間配分をどうしようか。」
B さん :「クラスの入れ替えが 4 分なので，10 クラスの入れ替えに必要な時間は合計 40 分だね。」
C さん :「えっ，そうじゃないでしょ。［イ］分でしょ。」
B さん :「そうすると，10 クラスに均等に配分すると 1 クラスあたり 11 分 24 秒になるね。」
C さん :「そうだね。ところで，合唱と演劇に配分する時間は同じでいいのかな。」
A さん :「演劇のほうが多く時間がかかりそうだから，演劇に合唱の 1.5 倍の時間を配分することにしようよ。」
B さん :「それが良さそうだね。じゃあ，式を作って計算してみよう。」
C さん :「1 クラスあたり合唱に x 分，演劇に y 分配分するとして，x と y の関係式を 2 つ作ると，
［ウ］……①
［エ］……②
この①，②を連立方程式として解けば，合唱，演劇に配分できる時間が決まりそうだね。」

次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 上の［イ］にあてはまる数を答えなさい。また，その理由を，**「出し物」と「入れ替え」の 2 語**を用いて説明しなさい。

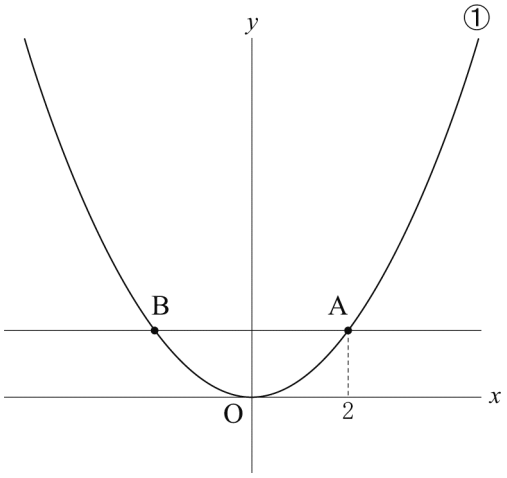
(2) 上の［ウ］，［エ］にあてはまる式を，それぞれ x と y を用いて答えなさい。

(3) 合唱をするクラスの 1 クラスに配分できる時間は何分何秒か，求めなさい。

4 図１，図２の①は，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフである。このグラフ上に点Aがあり，その x 座標は２である。点Aを通り x 軸に平行な直線とグラフ①との交点のうち，点Aと異なる点をBとする。

次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



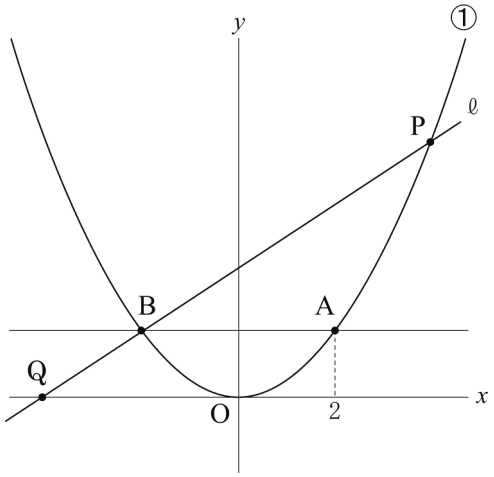
問１　点Bの座標を求めなさい。

問２　x の変域が $-2 \leqq x \leqq 8$ のとき，y の変域を求めなさい。

問３　点Ｐは①のグラフ上を動く点であり，その x 座標は**２より大きい**ものとする。**図２**のように，２点Ｂ，Ｐを通る直線を ℓ とし，直線 ℓ と x 軸との交点をＱとする。

次の(1)～(3)に答えなさい。

図２



(1) 点Ｐの x 座標が４のとき，直線 ℓ の式を求めなさい。

(2) 点Ｐの x 座標が大きくなると，それにともなって△ABQ の面積はどのように変化するか。最も適当なものを次の**ア**～**ウ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

また，その記号を選んだ理由を**「平行」と「高さ」の２語**を用いて説明しなさい。

ア　小さくなる	**イ**　大きくなる	**ウ**　変わらない

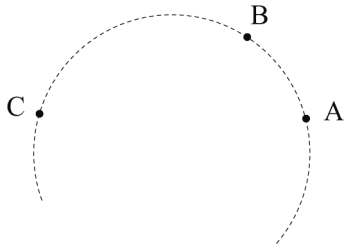
(3) △ABQ の面積と△ABP の面積が等しくなるとき，点Ｐの x 座標を求めなさい。

数-16-公-島根-問-05

5　**図１**の３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円Ｏを考える。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

図１



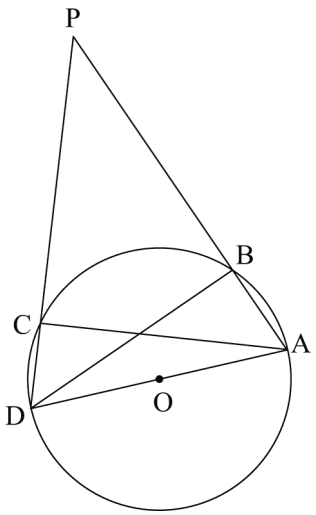
問１　この円の中心Ｏの位置を定規とコンパスを用いた作図により求めなさい。また，中心Ｏを示す文字も書きなさい。ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

問２　**図２**のように，**問１**で求めた点 O を中心に 3 点 A，B，C を通る円 O を描き，直径を AD とし，直線 AB，DC の交点を P とした。また，2 点 A，C および 2 点 B，D を結んだ。

次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) △PAC∽△PDB を次のように証明した。解答用紙に証明を完成させなさい。ただし，［　　］内には，三角形の相似条件を正しく記入しなさい。

図２



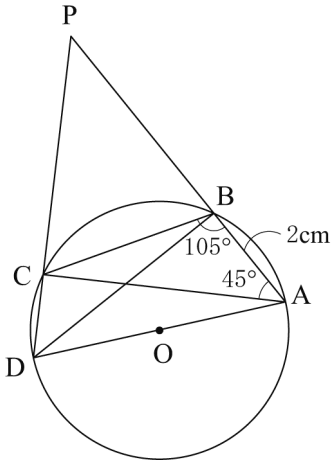
〔証明〕　△PAC と△PDB において

よって

対応する［　　］ので△PAC∽△PDB

(2) **図３**のように，AB＝2 cm，∠BAC＝45°，∠ABC＝105°であるとき，次の①～④に答えなさい。

図３



① ∠ADB の大きさを求めなさい。

② 円 O の半径を求めなさい。

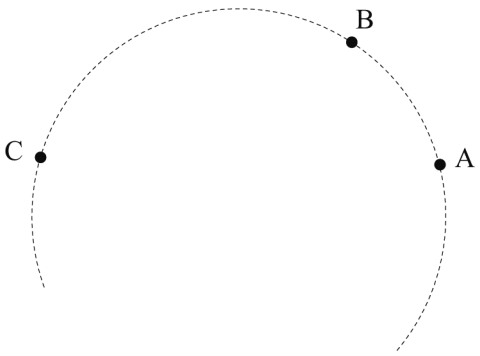
③ 線分 PD の長さを求めなさい。

④ 四角形 ABCD の面積を求めなさい。

H28　島根県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-16-公-島根-KY-01	1	問１					
		問２					
		問３					
		問４					
		問５	°				
		問６					
		問７	cm^3				
		問８					
		問９					
数-16-公-島根-KY-02	2	問１	(1)	①			
				②			
			(2)				
		問２	(1)		cm^2		
			(2)	①	$y=$		
				②			

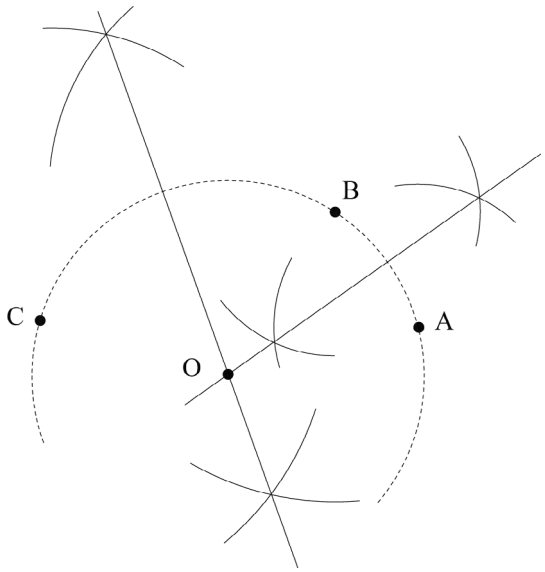
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−島根−KY−03	3	問１	(1)			
			(2)	(分)		
			(3)	クラス		
		問２	(1)	〔数〕		
				〔説明〕		
			(2)	ウ		
				エ		
			(3)	分　　秒		
数−16−公−島根−KY−04	4	問１	B(　　,　　)			
		問２	≦y≦			
		問３	(1)			
			(2)	〔記号〕		
				〔説明〕		
			(3)			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-16-公-島根-KY-05	5	問1	〔作図〕  				
		問2	(1)	〔証明〕　△PAC と△PDB において よって 対応する［　　］ので △PAC∽△PDB			
			(2)	①	°		
				②	cm		
				③	cm		
				④	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-島根-大-01	1	問１	-2	3	
		問２	$1+3\sqrt{5}$	3	
		問３	$\dfrac{-3a+10b}{12}$	3	
		問４	$(x+12)(x-3)$	3	
		問５	71 °	3	
		問６	ウ	3	
		問７	16π　cm^3	3	
		問８	ア，イ	3	
		問９	0.24	3	
数-16-公-島根-大-02	2	問１ (1) ①	$\dfrac{2}{3}$	3	
		問１ (1) ②	D，E	3	
		問１ (2)	$\dfrac{1}{3}$	3	
		問２ (1)	15　cm^2	3	
		問２ (2) ①	$y=-3x+18$	3	
		問２ (2) ②	イ	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−島根−K−03	3	問１	(1)	66	2	
			(2)	$14n-4$ (分)	3	
			(3)	11　クラス	3	
		問２	(1)	〔数〕　36		
				〔説明〕 入れ替えの数は，出し物の数よりも１つ少ないので，$4\times9=36$ (分) となるから。	2	
			(2)	ウ　$y=\frac{3}{2}x$	2	順不同
				エ　$6x+4y=114$	2	
			(3)	9　分　30　秒	3	
数−16−公−島根−K−04	4	問１	B $(-2,\ 1)$		3	
		問２	$0\leqq y\leqq16$		3	
		問３	(1)	$y=\frac{1}{2}x+2$	3	
			(2)	〔記号〕　ウ	2	
				〔説明〕 点 Q の位置に関わらず，底辺を AB としたとき底辺の長さは 4 (一定) であり，辺 AB と x 軸は平行なので高さは 1 (一定) となるから。	3	
			(3)	$2\sqrt{2}$	3	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−16−公−島根−K−05	5	問１	〔作図〕  			3	
		問２	(1)	〔証明〕　△PAC と△PDB において 共通な角より ∠APC＝∠DPB　　…① また，弧 BC の円周角より ∠PAC＝∠PDB　　…② よって①②より 対応する［2 組の角がそれぞれ等しい］ので △PAC∽△PDB		4	
			(2)	①	30 °	2	
				②	2 cm	3	
				③	$2\sqrt{6}$ cm	3	
				④	$3+\sqrt{3}$ cm^2	4	

数-16-公-島根-KS-01

1　問１　$6-2\times4=6-8=-2$

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

問３　$\dfrac{b}{3}-\dfrac{a-2b}{4}=\dfrac{4b-3(a-2b)}{12}=\dfrac{-3a+10b}{12}$

問４　$x^2+9x-36=(x+12)(x-3)$

問５　$\angle x$ のところの交点で，ℓ，m に平行な直線を引き，錯角が等しいことを用いると
$\angle x=(180^\circ-147^\circ)+38^\circ=71^\circ$

問６　黒玉は $\dfrac{75}{300}$ と推測されるので，$\dfrac{75}{300}\times10000=\dfrac{1}{4}\times10000=2500$ 個　**（ウ）**

問７　△OAB は辺の比が 3：4：5 の直角三角形なので，OB＝3 cm，1 回転させてできる立体は底辺の半径が 4 cm の円を底面とし，高さが 3 cm の円錐になるので，体積は
$\dfrac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3=16\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問８　$10a+b$ の式で表されるものは，**ア**，**イ**
ウは $\dfrac{10}{100}a+\dfrac{1}{100}b\,(\mathrm{g})$，**エ**は $\dfrac{a}{10}+b\,(\mathrm{cm}^3)$ で表される。

問９　5 回の階級は 6 人，相対度数は $\dfrac{6}{25}=0.24$

数-16-公-島根-KS-02

2　問１　(1)　①　サイコロが 3 から 6 までの目となればよいので，$\dfrac{4}{6}=\dfrac{2}{3}$

②　D，E

(2)　△APQ が直角三角形になるのは，隣り合う点を結んだ 1 辺に対して，上の②のように他の 2 つの点のときである。また，正六角形が円に接しているとき，AD は直径になることも考慮する。
P が B のとき，Q は D，E
P が C のとき，Q は D，F
P が D のとき，Q は B，C，E，F
P が E のとき，Q は B，D
P が F のとき，Q は C，D
以上より，確率は $12\times\dfrac{1}{6}\times\dfrac{1}{6}=\dfrac{1}{3}$

問２　(1) 1 秒後の△CDG は，GC＝5 (cm)，CD＝6 (cm) なので，面積は $\dfrac{1}{2}\times5\times6=15\,(\mathrm{cm}^2)$

(2)　①　GC＝$6-x$ (cm) なので，$y=\dfrac{1}{2}\times(6-x)\times6=-3x+18\,(\mathrm{cm}^2)$

②　$0\leqq x\leqq6$ のとき，$y=-3x-18$
$6\leqq x\leqq10$ のとき，$y=\dfrac{1}{2}\times(x-6)\times6=3x-18$
$10\leqq x$ のとき，$y=\dfrac{1}{2}\times\{2(x-10)+4\}\times6=6x-48$
これらをグラフにすると**イ**となる。

数-16-公-島根-KS-03

3　問１　(1)　$5\times10+4\times4=66$

(2)　$n\times10+(n-1)\times4=14n-4$ (分)

(3)　$14n-4=150$　$14n=154$　$n=11$　よって，11 クラス

問２　(1) 出し物が 10 なので，その間の入れ替えが 9 回となる。よって，**イ**には 4×9＝36 (分)

(2) $6x+4y+36=150$ より $6x+4y=114$…①　$y=\frac{3}{2}x$…②

(3) ②を①に代入すると，$6x=57$　$x=9.5$　0.5×60＝30 (秒) なので 9 分 30 秒

数-16-公-島根-KS-04

4　**問１**　$x=2$ を $y=\frac{1}{4}x^2$ に代入すると，$y=\frac{1}{4}\times 2^2=1$　$y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフは y 軸に関して対称なので，B(−2，1)

問２　$-2\leqq x\leqq 8$ のとき，$x=0$ のとき $y=0$，$x=8$ のとき $y=\frac{1}{4}\times 8^2=16$　よって，$0\leqq y\leqq 16$

問３　(1) $x=4$ のとき，$y=\frac{1}{4}\times 4^2=4$　P(4，4)，B(−2，1)なので，ℓ の傾きは $\frac{4-1}{4-(-2)}=\frac{1}{2}$

ℓ は $y=\frac{1}{2}x+b$ とおける。点 P を通るので，$4=\frac{1}{2}\times 4+b$　$b=2$　よって，$y=\frac{1}{2}x+2$

(2) △ABQ の底辺を AB にとると，高さは直線 AB と x 軸までの距離となる。この 2 直線は平行なので，Q が x 軸上のどこの点でも高さは変わらないので**ウ**。

(3) 点 P と点 A の y 座標の差が△ABQ の高さと同じになればよいので，差は 1　したがって，P の y 座標が 2 になればよい。よって，$2=\frac{1}{4}x^2$　$x=\pm 2\sqrt{2}$　$x>2$ より $x=2\sqrt{2}$

数-16-公-島根-KS-05

5　**問１**　弦 AB，BC をかく。弦 AB と BC の垂直二等分線の交点が円の中心 O となる。

問２　(1) △PAC と△PDB において，∠P は共通…①

の円周角が等しいことより∠PAC＝∠DPB　…②

対応する 2 組の角がそれぞれ等しいので相似である。

(2) ①　円周角の定理より∠ADB＝∠ACB＝180°−(105°＋45°)＝30°

②　△ABD は△ADB＝30° の直角三角形なので，辺の比は 1：2：$\sqrt{3}$ である。AD＝2×2＝4

よって，半径は 2 (cm)

③　△ABD は辺の比が 1：2：$\sqrt{3}$ の直角三角形で AB＝2 なので，AD＝4，BD＝$2\sqrt{3}$

∠CBD＝15° より∠BDC＝45°　△PBD は∠PBD＝90°，∠BDP＝45° なので，

PD＝$2\sqrt{3}\times\sqrt{2}=2\sqrt{6}$ (cm)

④　AC と BD の交点を E とすると，△ABE は直角二等辺三角形なので AE＝$2\sqrt{2}$　△BAE∽△CDE で相似比は AE：ED＝$2\sqrt{2}$：($2\sqrt{3}-2$)　面積比は 8：($16-8\sqrt{3}$)　△EDA∽△ECB で相似比は $\sqrt{2}$：1　面積比は 2：1

△ABE の面積は $\frac{1}{2}\times 2\times 2=2$ (cm^2)

△EDA の面積は△ABD＝$\frac{1}{2}\times 2\times 2\sqrt{3}=2\sqrt{3}$ (cm^2) で△ABE＝2 (cm^2) なので

△EDA＝$2\sqrt{3}-2$ (cm^2)

以上より，四角形 ABCD の面積は $2\sqrt{3}+2\times\frac{16-8\sqrt{3}}{8}+(2\sqrt{3}-2)\times\frac{1}{2}=3+\sqrt{3}$ (cm^2)