H28　岡山県(特)　公立　数学　問題

数-16-公-岡山(特)-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**，**問７**は指示に従って答えなさい。

問１　$-5-(-9)$

問２　$\frac{5}{6}\times\left(-\frac{9}{10}\right)$

問３　$(-3)^2-6$

問４　$28a^3\times ab^2\div 4a^2b$

問５　$\sqrt{12}+\sqrt{27}$

問６　x^2-81　を因数分解しなさい。

問７　方程式　$(x+2)^2-16=0$　の解のうち，正のものを答えなさい。

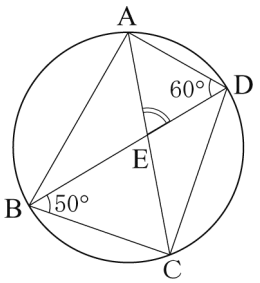
数-16-公-岡山(特)-問-02

2　次の**問１**～**問４**の［　　］に適当な数を書き入れなさい。**問５**は指示に従って答えなさい。

問１　関数 $y=\frac{24}{x}$ について，x の変域が $4\leqq x\leqq 8$ のとき，y の変域が $a\leqq y\leqq 6$ となる。このとき，

$a=$［　　］である。

問２　右の図のような，四角形 ABCD の 4 つの頂点を通る円があり，点 E は対角線 AC と BD の交点である。∠ADB＝60°，∠CBD＝50°であるとき，∠AED＝ ［　　］ °である。

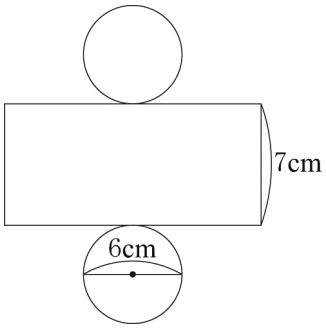


問３　右の表は，あるクラスの男子 10 人で行ったハンドボール投げの記録である。この記録の平均値は ［ (1) ］ m であり，中央値は ［ (2) ］ m である。

男子10人の記録（単位：m）

19,	21,	22,	22,	22,
24,	25,	27,	27,	31

問４　右の図は，底面が直径 6 cm の円で，高さが 7 cm の円柱の展開図である。これを組み立てたときにできる円柱の体積は ［　　］ cm^3 である。



問５　n が自然数のとき，$6n+3$ の式の値について正しいのは，**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　偶数　　**イ**　奇数　　**ウ**　3 の倍数　　**エ**　4 の倍数

数-16-公-岡山(特)-問-03

3　生徒会役員の裕太さんは，文化祭で使用する材料をまとめて買うことにした。**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，**図１**，**図２**は商品とその金額（税込み）をそれぞれ表している。

問１　**図１**の絵の具（小）と絵の具（大）を合わせて 20 個買い，金額の合計がちょうど 30000 円になるときの個数を求めるために，裕太さんは次のように考えた。**＜裕太さんの考え＞**の下線部が表すもの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。

＜裕太さんの考え＞

絵の具（大）を a 個買うとして，方程式をつくると次のようになります。

$1600a+\underline{1200(20-a)}=30000$

図１



絵の具（小）
1個1200円

絵の具（大）
1個1600円

ア　買う絵の具（小）の個数　　**イ**　買う絵の具（大）の個数

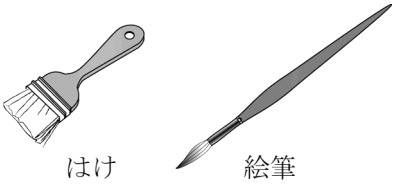
ウ　買う絵の具（小）の金額の合計　　**エ**　買う絵の具（大）の金額の合計

問２　裕太さんは**図２**の，はけと絵筆を買うことにした。はけの本数が絵筆の本数の 2 倍となり，金額の合計がちょうど 18000 円になるようにしたい。(1)，(2)に答えなさい。

(1) 裕太さんは，はけと絵筆を何本買えばよいかを求めるために，次の連立方程式を考えた。はけを x 本，絵筆を y 本買うとして，(ⅰ)は「買うはけと絵筆の本数」，(ⅱ)は「買うはけと絵筆の金額の合計」にそれぞれ着目してつくった方程式である。［（あ）］，［（い）］に適当な式を書き入れ，連立方程式を完成させなさい。

$$\begin{cases} x = \boxed{\text{（あ）}} & \cdots\cdots(\text{ⅰ}) \\ \boxed{\text{（い）}} = 18000 & \cdots\cdots(\text{ⅱ}) \end{cases}$$

図２

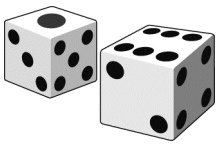


はけ　1本360円　　絵筆　1本280円

(2) はけと絵筆をそれぞれ何本買えばよいかを求めなさい。

数-16-公-岡山(特)-問-04

4　優一さんと明子さんは，**【２つのことがら】**について考えている。**＜二人の会話＞**を読んで，［①］～［③］に当てはまる数を書き入れなさい。また，［④］に当てはまるものとして最も適当なのは，**ア**～**ウ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，どの目が出ることも同様に確からしいとする。



【２つのことがら】

A：1 つのさいころを投げるとき，出た目が 3 の倍数となる。
B：大小 2 つのさいころを同時に投げるとき，出た目の数の和が 3 の倍数となる。

＜二人の会話＞

優一：例えば，大小 2 つのさいころを同時に投げて，出た目の数の和が 9 となるのは［①］通りあるよね。同じように考えれば，出た目の数の和が 3 の倍数となる大小 2 つのさいころの目の出方は全部で［②］通りだね。
明子：A と B のどちらの方が起こりやすいのかしら。
優一：B の起こる確率は［③］だから，確率を考えると［④］ということがわかるよ。
明子：ことがらの起こりやすさを比べるには，場合の数でなく確率を考えればいいのね。

ア　B より A の方が起こりやすい　　**イ**　A より B の方が起こりやすい
ウ　A と B の起こりやすさは同じ

5 真実さんは，昔は時間の経過を知るために様々な道具を利用していたことを知り，自分も線香を利用して時間の経過をみることにした。線香の一方の端に火をつけて，燃え始めてからの時間と燃えた長さの関係を調べた。用意した線香1本の長さは12 cmであり，火をつけると一定の割合で燃え，1 cm燃えるのに3分かかった。**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 1本の線香が燃え始めてからすべて燃えるまでについて，x 分間燃えたときの燃えた長さを y cmとする。(1)，(2)に答えなさい。

(1) x と y の関係について正しく述べられているのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

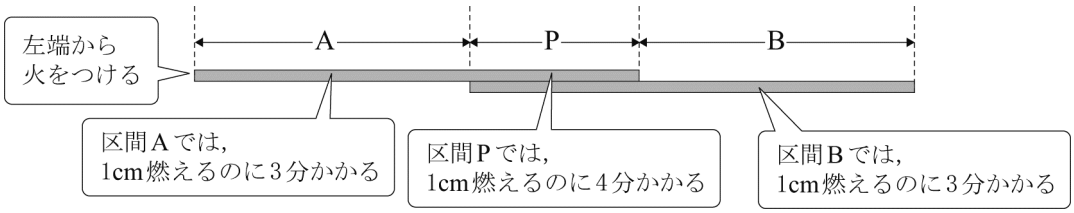
ア y は x に比例する　　**イ** y は x に反比例する

ウ y と x の積が一定である　　**エ** y は x の2乗に比例する

(2) y を x の式で表しなさい。

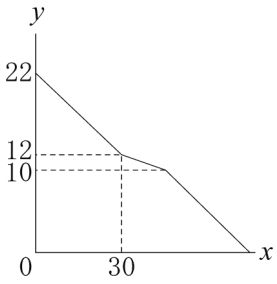
問2 真実さんは，この線香2本を**図**のように重ねてつなぎ合わせ，燃える時間を長くすることにした。重なっていない部分を左から区間A，Bとし，重なっている部分を区間Pとする。区間Aの左端から線香に火をつけたところ，区間A，P，Bの順に線香が燃えた。どの区間もそれぞれ一定の割合で線香が燃え，区間A，Bでは1 cm燃えるのに3分，区間Pでは1 cm燃えるのに4分かかった。(1)，(2)に答えなさい。

図

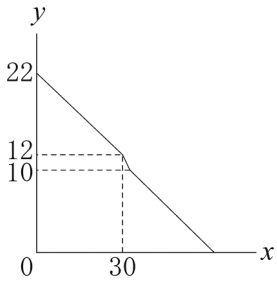


(1) 燃え始めてからすべて燃えるまでについて，x 分間燃えたときの燃えた長さを y cmとする。区間Pの長さが2 cmのとき，x と y の関係を表したグラフとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

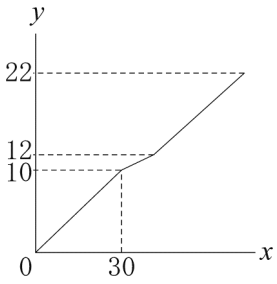
ア



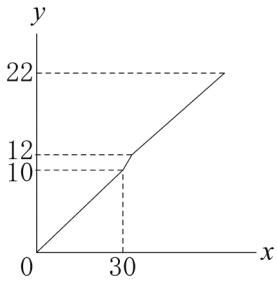
イ



ウ



エ



(2) **図**のように2本を重ねてつなぎ合わせた線香に火をつけ，ちょうど60分間ですべて燃えるようにするには，区間Pの長さを何 cmにすればよいか答えなさい。

6 茂さんは，伊能忠敬(いのうただたか)が江戸時代に日本地図をつくる過程で，富士山の高さを測ったことを知り，自分も身近なものを使って斜面の高低差を求めることができないかと考えた。次の**＜茂さんの考え＞**と**＜茂さんの考察＞**を読んで，**問１～問３**に答えなさい。



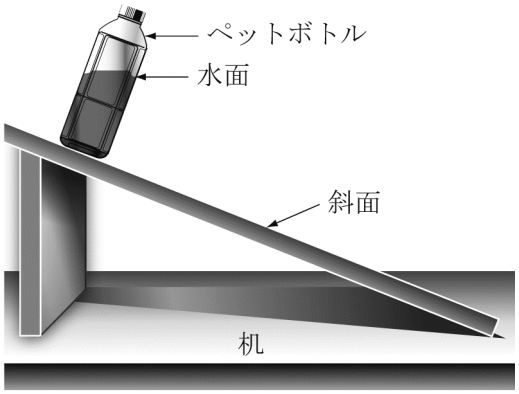
茂さん

＜茂さんの考え＞

液体の入ったペットボトルを，**写真**のように斜面に固定すると液体の水面は水平な机と平行になっています。

このことを利用すると，斜面の高低差を求めることができると思います。

写真



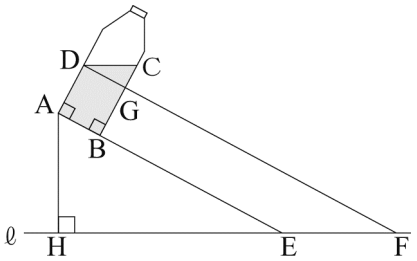
＜茂さんの考察＞

斜面の高低差を求める方法を，**写真**を模式化した**図**で考えました。

【図の説明】

・辺 AD と辺 BC が平行な台形 ABCD と直線 ℓ があり，点 E は直線 AB と直線 ℓ の交点である。
・点 D を通り，線分 AE に平行な直線と直線 ℓ の交点が F である。
・点 G は線分 BC と線分 DF の交点である。
・点 H は (あ)点 A から直線 ℓ にひいた垂線と直線 ℓ の交点である。
・線分 DC と直線 ℓ は平行である。
・2 直線 AD，BC は，どちらも 2 直線 AE，DF と垂直に交わっている。

図



このとき，(い)△CDG と△AEH は相似だから，相似比から斜面の高低差 AH を求めることができます。

問１ 下線部(あ)について，点 A から直線 ℓ への垂線を，定規とコンパスを使って解答用紙に作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

問２　下線部(い)について，茂さんは次のように証明した。 (1) ～ (4) に適当な記号またはことばを書き入れ，**＜証明＞**を完成させなさい。

＜証明＞

△CDG と△AEH において

仮定から　　∠ (1) ＝∠AHE＝90°　　……（ｉ）

また，DC // ℓであり，平行線の (2) は等しいので

∠CDG＝∠DFE　　……（ⅱ）

さらに，DF // AE であり，平行線の (3) は等しいので

∠DFE＝∠AEH　　……（ⅲ）

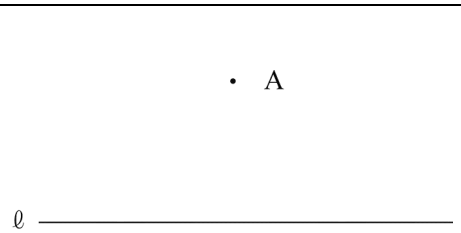
（ⅱ），（ⅲ）から，　∠CDG＝∠AEH　　……（ⅳ）

（ｉ），（ⅳ）から， (4) がそれぞれ等しいので，△CDG∽△AEH

問３　**図**において，AB＝6 cm，AD＝7 cm，BC＝9 cm，AE＝900 cm であるとき，線分 AH の長さを求めなさい。

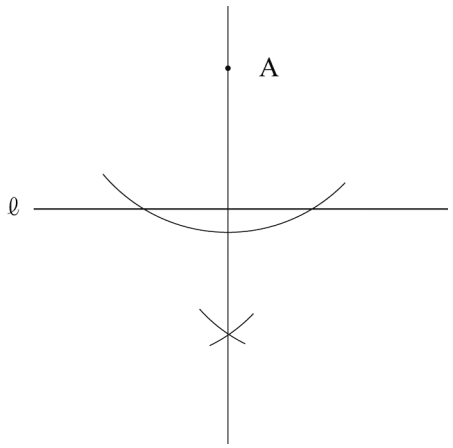
数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-岡山(特)-KY-01	1	問１				
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６				
		問７		$x=$		
数-16-公-岡山(特)-KY-02	2	問１				
		問２		(°)		
		問３	(1)	(m)		
			(2)	(m)		
		問４		(cm^3)		
		問５				
数-16-公-岡山(特)-KY-03	3	問１				
		問２	(1)	(あ)		
				(い)		
			(2)	はけ　(本) 絵筆　(本)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-岡山(特)-KY-04	4	①	(通り)			
		②	(通り)			
		③				
		④				
数-16-公-岡山(特)-KY-05	5	問１	(1)			
			(2)	$y=$		
		問２	(1)			
			(2)	(cm)		
数-16-公-岡山(特)-KY-06	6	問１				
		問２	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問３	(cm)			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-岡山(特)-K-01	1	問1	4		
		問2	$-\frac{3}{4}$		
		問3	3		
		問4	$7a^2b$		
		問5	$5\sqrt{3}$		
		問6	$(x+9)(x-9)$		
		問7	$x=2$		
数-16-公-岡山(特)-K-02	2	問1	3		
		問2	70　(°)		
		問3	(1)　24　(m)		
			(2)　23　(m)		
		問4	63π　(cm^3)		
		問5	イ　ウ		
数-16-公-岡山(特)-K-03	3	問1	ウ		
		問2	(1)　(あ)　$2y$		
			(1)　(い)　$360x+280y$		
			(2)　はけ　36　(本) 絵筆　18　(本)		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-岡立(特)-K-04	4	①	4 (通り)		
		②	12 (通り)		
		③	$\frac{1}{3}$		
		④	ウ		
数-16-公-岡立(特)-K-05	5	問１ (1)	ア		
		問１ (2)	$y=\frac{1}{3}x$		
		問２ (1)	ウ		
		問２ (2)	6 (cm)		
数-16-公-岡立(特)-K-06	6	問１			
		問２ (1)	CGD		
		問２ (2)	錯角		
		問２ (3)	同位角		
		問２ (4)	2組の角		
		問３	$90\sqrt{10}$ (cm)		

数-16-公-岡山(特)-KS-01

1　問１　$-5-(-9)=-5+9=4$

問２　$\frac{5}{6}\times\left(-\frac{9}{10}\right)=-\frac{5\times9}{6\times10}=-\frac{3}{4}$

問３　$(-3)^2-6=9-6=3$

問４　$28a^3\times ab^2\div 4a^2b=\frac{28a^3\times ab^2}{4a^2b}=7a^2b$

問５　$\sqrt{12}+\sqrt{27}=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

問６　$x^2-81=x^2-9^2=(x+9)(x-9)$

問７　$(x+2)^2-16=0$　$(x+2)^2=16$　$x+2=\pm4$　$x=-2\pm4$

$x=-2+4$ より，$x=2$　$x=-2-4$ より，$x=-6$　よって，正の解は 2

数-16-公-岡山(特)-KS-02

2　問１　関数 $y=\frac{24}{x}$ は $x>0$ のとき x の値が増加すると y の値は減少する。したがって，a は $x=8$ のときの y の値だから，$a=\frac{24}{8}=3$

問２　$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$に対する円周角だから，$\angle\mathrm{CAD}=\angle\mathrm{CBD}=50°$　よって，△AED の内角の和より，$\angle\mathrm{AED}=180°-(60°+50°)=70°$

問３　(1) 仮の平均を 25 m として計算すると，平均値は

$$\frac{(-6)+(-4)+(-3)+(-3)+(-3)+(-1)+0+2+2+6}{10}+25=24\ (\mathrm{m})$$

(2) 中央値は小さいほうから 5 番目と 6 番目の記録の平均で，$\frac{22+24}{2}=23\ (\mathrm{m})$

問４　$\pi\times3^2\times7=63\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

問５　$6n+3=2(3n+1)+1$ で，$3n+1$ は整数だから，$2(3n+1)$ は偶数。したがって，$2(3n+1)+1$ は奇数。また，$6n+3=3(2n+1)$で，$2n+1$ は整数だから，$3(2n+1)$ は 3 の倍数。よって，正しいのは**イ**，**ウ**。

数-16-公-岡山(特)-KS-03

3　問１　1200 は絵の具（小）1 個の値段，$20-a$ は買う絵の具（小）の個数を表すから，$1200(20-a)$ は買う絵の具（小）の金額の合計を表す。よって，正しいのは**ウ**。

問２　(1) はけの本数は絵筆の本数の 2 倍だから，$x=2y$…(ⅰ)　また，はけ x 本と絵筆 y 本の金額の合計が 18000 円だから，$360x+280y=18000$…(ⅱ)

(2) (ⅰ)を(ⅱ)に代入して，$360\times2y+280y=18000$　$1000y=18000$　$y=18$　(ⅰ)に代入して，$x=2\times18=36$　よって，はけを 36 本，絵筆を 18 本買えばよい。

数-16-公-岡山(特)-KS-04

4　出た目の数の和が 9 となるのは，(大，小)=(3，6)，(4，5)，(5，4)，(6，3) の 4 通りだから，①は 4
出た目の数の和が 3 になるのは，(1，2)，(2，1) の 2 通り，和が 6 になるのは，(1，5)，(2，4)，(3，3)，(4，2)，(5，1) の 5 通り，和が 12 になるのは，(6，6) の 1 通り。したがって，和が 3 の倍数になるのは，$4+2+5+1=12$(通り)だから，②は 12　また，大小 2 つのさいころを投げるときの目の出方は，$6\times6=36$(通り)

よって，B の起こる確率は，$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$ だから，③は $\frac{1}{3}$

一方，1 つのさいころを投げるとき，出た目が 3 の倍数になるのは 3 と 6 の 2 通りだから，A の起こる確率は $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ となり，A と B の起こりやすさは同じといえる。よって，④は**ウ**。

数-16-公-岡山(特)-KS-05

5 **問１**　(1) (燃えた長さ)＝(1 分間に燃える長さ)×(燃えた時間) だから，$y=ax$ の形で表される。よって，y は x に比例するから，正しいのは**ア**。

(2) 3 分間で 1 cm 燃えるから，$1=a\times3$　$a=\dfrac{1}{3}$　よって，$y=\dfrac{1}{3}x$

問２　(1) 燃えた時間が長いほど燃えた長さも長くなるから，あてはまるのは**ウ**か**エ**。また，区間 A，P，B の順に燃えるから，$0\leqq y\leqq10$ のときは区間 A，$10\leqq y\leqq12$ のときは区間 P，$12\leqq y\leqq22$ のときは区間 B が燃えている。グラフの傾きは，区間 A，B が燃えるときは $\dfrac{1}{3}$，区間 P が燃えるときは $\dfrac{1}{4}$ だから，$10\leqq y\leqq12$ のとき傾きが小さくなる。よって，**ウ**が正しい。

(2) 区間 P の長さを x cm とすると，区間 A，B の長さは，それぞれ $(12-x)$ cm と表される。燃える時間に着目して方程式をつくると，$3(12-x)+4x+3(12-x)=60$　これを解いて，$x=6$　よって，区間 P の長さを 6 cm にすればよい。

数-16-公-岡山(特)-KS-06

6 **問１**　A を中心とする円をかき，直線 ℓ との 2 つの交点を P，Q とする。P，Q をそれぞれ中心とする等しい半径の円をかき，交点の 1 つを R とする。直線 AR が求める垂線である。

問２　平行線の錯角や同位角が等しいことなどを利用して，相似を導く。

問３　△CDG で，∠CGD＝90°，CG＝BC－BG＝BC－AD＝9－7＝2 (cm)，DG＝AB＝6 cm　よって，三平方の定理より，$CD=\sqrt{2^2+6^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$ (cm)　△CDG∽△AEH より，CG : AH＝CD : AE

AH＝x cm とすると，$2:x=2\sqrt{10}:900$　$2\sqrt{10}\,x=1800$　$x=\dfrac{1800}{2\sqrt{10}}=90\sqrt{10}$

よって，AH＝$90\sqrt{10}$ cm