H28　京都府(前)　公立　数学　問題

数-16-公-京都(前)-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えよ。

問１　$9\times(-5)+(-2)^3$　を計算せよ。

問２　$\dfrac{5x-1}{7}-\dfrac{2x-3}{4}$　を計算せよ。

問３　次の(**ア**)～(**ウ**)を，値の小さいものから順に**記号**で書け。

（**ア**）　7　　（**イ**）　$5\sqrt{2}$　　（**ウ**）　$4\sqrt{3}$

問４　半径が 9 cm の球の表面積を求めよ。ただし，円周率はπとする。

問５　次の連立方程式を解け。

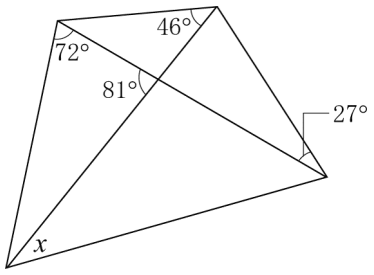
$$\begin{cases} y=-6x+14 \\ y=5x-19 \end{cases}$$

問６　31^2-29^2　を計算せよ。

問７　y は x の 2 乗に比例し，$x=3$ のとき $y=-3$ である。$x=6$ のときの y の値を求めよ。

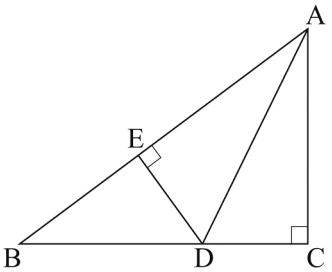
問８　x についての方程式　$3x-10+a^2=0$　の解が $x=-2$ であるとき，a の値を求めよ。

問９　次の図で，$\angle x$ の大きさを求めよ。



数-16-公-京都(前)-問-02

2　右の図のように，直角三角形 ABC があり，AB＝6 cm，AC＝4 cm，∠ACB＝90° である。∠BAC の二等分線と辺 BC との交点を D とする。また，点 D から直線 AB にひいた垂線と直線 AB との交点を E とする。



　このとき，次の**問１～問３**に答えよ。

問１　△ABC の面積を求めよ。

問２　△ACD≡△AED を証明せよ。

問３　線分 DE の長さを求めよ。

数-16-公-京都(前)-問-03

3　次の(**ア**)～(**エ**)の 4 つの袋があり，それぞれの袋の中に 1，3，4，5，7，9，10 のいずれかの数が書かれたカードが 6 枚ずつ入っている。A さんと B さんは，それぞれ異なる袋を 1 つ選び，選んだ袋の中から 1 枚のカードを同時に取り出して数の大きい方を勝ちとするゲームを行う。

　このとき，次の**問１・問２**に答えよ。ただし，それぞれの袋において，どのカードの取り出し方も同様に確からしいものとする。

(**ア**)　5 5 5 / 5 5 5

(**イ**)　4 4 4 / 4 4 10

(**ウ**)　1 1 7 / 7 7 7

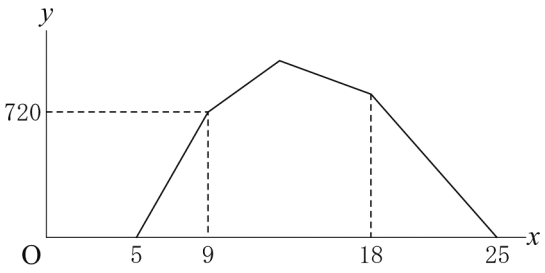
(**エ**)　3 3 9 / 3 3 9

問１　A さんが(**ア**)の袋を選んでから B さんが袋を選ぶとき，残りの(**イ**)～(**エ**)の袋のうち B さんがどの袋を選ぶ場合に，B さんが勝つ確率が最も高くなるか，(**イ**)～(**エ**)から 1 つ選べ。また，その場合の B さんが勝つ確率を求めよ。

問２　A さんが(**エ**)の袋を選んでから B さんが袋を選ぶとき，残りの(**ア**)～(**ウ**)の袋のうち B さんがどの袋を選ぶ場合に，B さんが勝つ確率が最も高くなるか，(**ア**)～(**ウ**)から 1 つ選べ。また，その場合の B さんが勝つ確率を求めよ。

数-16-公-京都(前)-問-04

4　学校から公園までの一直線の道がある。A さんと B さんは同時に学校を出発し，この道を公園に向かって同じ速さで歩き始めた。歩き始めて 5 分後に B さんは忘れ物に気づいて同じ道を一定の速さで引き返し始め，その 4 分後に学校に到着した。到着して数分後，再び学校を出発した B さんは同じ道を分速 120 m で公園に向かって歩き，先に到着して公園で待っていた A さんに追いついた。右の図は，2 人が同時に学校を出発してから x 分後の，A さんがいる地点と B さんがいる地点との間の距離を y m として，x と y の関係をグラフで表したものである。



このとき，次の**問１**～**問３**に答えよ。ただし，A さんの歩く速さは常に一定とし，学校の大きさや公園の広さは考えないものとする。

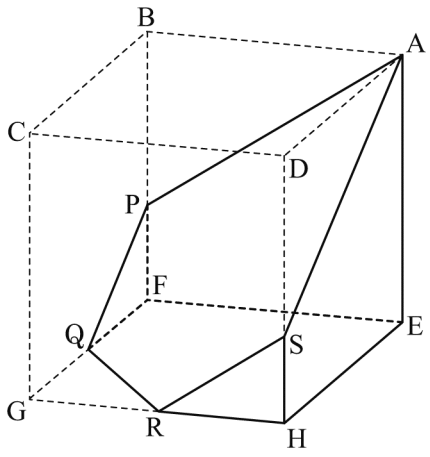
問１　$5 \leqq x \leqq 9$ のときの y を x の式で表せ。

問２　A さんの歩く速さは分速何 m か求めよ。

問３　学校と公園との間の距離は何 m か求めよ。また，$0 \leqq x \leqq 25$ のとき，y の変域を不等号を用いて表せ。

数-16-公-京都(前)-問-05

5　右の図のように，1 辺の長さが 6 cm の立方体 ABCD－EFGH を，切り口が五角形になるように頂点 A を通る平面で切り，できた 2 つの立体のうち，頂点 E を含むものを立体 X とする。また，切り口の五角形の頂点を順に A，P，Q，R，S とすると，PF＝SH＝2 cm で，点 Q と点 R はそれぞれ線分 FG，線分 GH の中点であった。



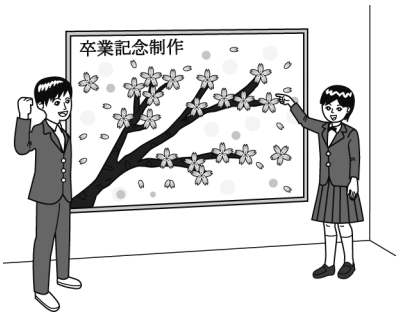
このとき，次の**問１・問２**に答えよ。

問１　2 点 A，S を通る直線と，2 点 E，H を通る直線との交点を T とするとき，線分 TH の長さを求めよ。また，∠HRT の大きさを求めよ。

問２　立体 X の体積を求めよ。

6 ある中学校で，右の**図１**のような卒業記念パネルを制作することにした。

図１



次の**図２**のように，枠にちょうど収まっているパネルに下絵をかき，縦に n 枚，横に n 枚並ぶように n^2 枚の板に切り分ける。また，これらの板がある位置を上から１段目，２段目，３段目，…，左から１列目，２列目，３列目，…とする。切り分けたこれらの板を枠の中から取り出してそれぞれに色を塗った後，次の**図３**のように，１段目の１列目から時計回りに，外側から内側へ向かうように板を枠の中に順番に並べていき，並べた順に１枚目の板，２枚目の板，３枚目の板，…とする。たとえば，$n=3$ のとき，８枚目の板の位置は２段目の１列目となる。下の**図４**は，$n=3$ のときと $n=4$ のときの，パネルの切り分け方と板を並べる順番を数字で示したものである。

このとき，下の**問１**～**問３**に答えよ。

図２

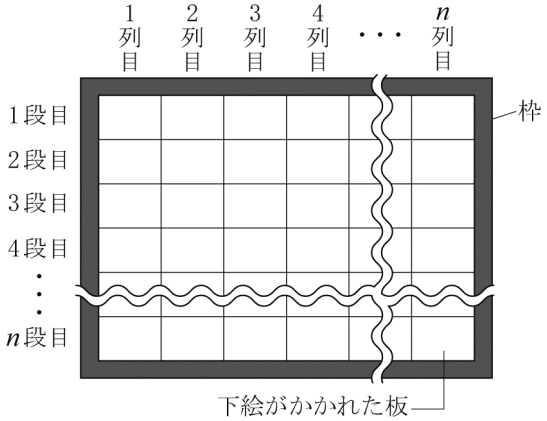


図３

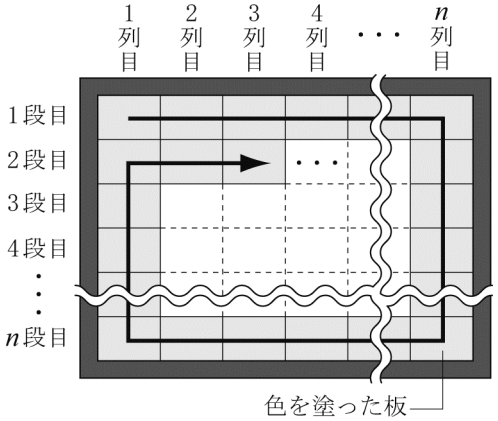


図４

1	2	3
8	9	4
7	6	5

$n=3$のときの
パネルの切り分け方と板を並べる順番

1	2	3	4
12	13	14	5
11	16	15	6
10	9	8	7

$n=4$のときの
パネルの切り分け方と板を並べる順番

問１　$n=6$ のとき，29 枚目の板の位置は何段目の何列目か求めよ。

問２　$n=11$ のとき，３段目の２列目の位置にある板は何枚目の板か求めよ。

問３　219 枚目の板の位置が４段目の６列目になる n の値を求めよ。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-京都(前)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３	(　　) → (　　) → (　　)		
		問４	cm^2		
		問５	$x=$　　, $y=$		
		問６			
		問７	$y=$		
		問８	$a=$		
		問９	$\angle x=$　　°		
数-16-公-京都(前)-KY-02	2	問１	cm^2		
		問２			
		問３	cm		
数-16-公-京都(前)-KY-03	3	問１	イ　ウ　エ	確率		
		問２	ア　イ　ウ	確率		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−16−公−京都(前)−KY−04	4	問１	$y=$		
		問２	分速　　m		
		問３	距離　　m　　y の変域		
数−16−公−京都(前)−KY−05	5	問１	TH＝　　cm　　∠HRT＝　　°		
		問２	cm^3		
数−16−公−京都(前)−KY−06	6	問１	段目の　　列目		
		問２	枚目の板		
		問３	$n=$		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-京都(前)-K-01	1	問１	-53	2	
		問２	$\dfrac{6x+17}{28}$	2	$\dfrac{3}{14}x+\dfrac{17}{28}$ も可
		問３	（　ウ　）→（　ア　）→（　イ　）	2	完全解答
		問４	324π　cm^2	2	
		問５	$x=3,\ y=-4$	2	完全解答
		問６	120	2	
		問７	$y=-12$	2	
		問８	$a=\pm 4$	2	完全解答
		問９	$\angle x=35$　°	2	
数-16-公-京都(前)-K-02	2	問１	$4\sqrt{5}$　cm^2	2	
		問２	(例) △ACD と△AED で, 仮定より, ∠ACD＝∠AED＝90°　……① また，AD は共通だから, AD＝AD　……② AD は∠BAC の二等分線だから, ∠DAC＝∠DAE　……③ ①，②，③から，直角三角形の斜辺と１つの鋭角が, それぞれ等しいので, △ACD≡△AED	4	
		問３	$\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$　cm	2	
数-16-公-京都(前)-K-03	3	問１	㋒　確率　$\dfrac{2}{3}$	2	
		問２	㋑　確率　$\dfrac{13}{18}$	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−京都(前)−K−04	4	問１	$y=180x-900$		2	
		問２	分速　80　m		2	
		問３	距離　　1440　m	y の変域　$0 \leqq y \leqq 1040$	2 (各 1)	
数−16−公−京都(前)−K−05	5	問１	TH＝3　cm	∠HRT＝45　°	3 (2, 1)	
		問２	75　cm^3		3	
数−16−公−京都(前)−K−06	6	問１	5　段目の　3　列目		2	完全解答
		問２	72　枚目の板		2	
		問３	$n=21$		3	

数-16-公-京都(前)-KS-01

1　問１　$9\times(-5)+(-2)^3=-45-8=-53$

問２　$\dfrac{5x-1}{7}-\dfrac{2x-3}{4}=\dfrac{4(5x-1)-7(2x-3)}{28}=\dfrac{20x-4-14x+21}{28}=\dfrac{6x+17}{28}$

問３　$7^2=49$，$(5\sqrt{2})^2=50$，$(4\sqrt{3})^2=48$ より，$4\sqrt{3}<7<5\sqrt{2}$ であるから，(ウ)→(ア)→(イ)

問４　半径 9 cm の球の表面積は，$4\pi\times9^2=324\pi$ (cm^2)

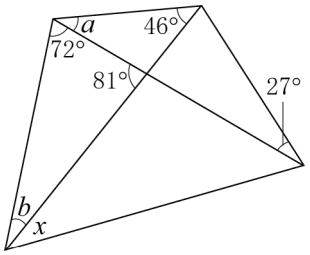
問５　$\begin{cases}y=-6x+14\\y=5x-19\end{cases}$ より，$-6x+14=5x-19$，$-11x=-33$，$x=3$　$y=5\times3-19=-4$

問６　$31^2-29^2=(31+29)(31-29)=60\times2=120$

問７　$y=ax^2$ とおくと，$-3=a\times3^2$，$a=-\dfrac{1}{3}$　$y=-\dfrac{1}{3}x^2$ に $x=6$ を代入して，$y=-\dfrac{1}{3}\times6^2=-12$

問８　$3x-10+a^2=0$ に $x=-2$ を代入して，$3\times(-2)-10+a^2=0$，$a^2=16$，$a=\pm4$

問９　右の図で，$\angle a=81^\circ-46^\circ=35^\circ$，$\angle b=180^\circ-(72^\circ+81^\circ)=27^\circ$
よって，円周角の定理の逆より，この四角形は円に内接するから，
$\angle x=\angle a=35^\circ$



数-16-公-京都(前)-KS-02

2　問１　BC$=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)，$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times4=4\sqrt{5}$ (cm^2)

問２　直角三角形の合同条件「斜辺と 1 つの鋭角がそれぞれ等しい」ことを示す。

問３　問２より，DE＝DC＝x cm とおくと，BD＝$(2\sqrt{5}-x)$ cm
△BDE は直角三角形で，BE＝6－4＝2 (cm) であるから，
$(2\sqrt{5}-x)^2=2^2+x^2$，$20-4\sqrt{5}x+x^2=4+x^2$，$4\sqrt{5}x=16$，$x=\dfrac{16}{4\sqrt{5}}=\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$ (cm)

数-16-公-京都(前)-KS-03

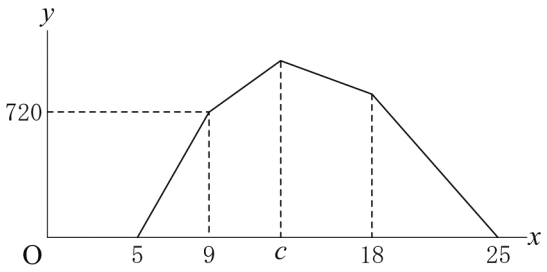
3　問１　A の数は 5 である。B が勝つ確率が最も高いのは，袋の中に入っている 5 より大きい数のカードが最も多いものであり，それは(ウ)の 7 が 4 枚のときで，その確率は，$\dfrac{4}{6}=\dfrac{2}{3}$ である。

問２　A と B の２人の取り出し方は全部で 36 通り。
①A が 3 を選ぶのは 4 通りで，このとき，B が勝つのは(ア)で 6 通り，(イ)で 6 通り，(ウ)で 4 通りあるから，その確率は (ア) $\dfrac{4\times6}{36}=\dfrac{2}{3}$　(イ) $\dfrac{4\times6}{36}=\dfrac{2}{3}$　(ウ) $\dfrac{4\times4}{36}=\dfrac{4}{9}$
②A が 9 を選ぶのは 2 通りで，このとき，B が勝のは(イ)の袋から 10 のカードを選ぶときだけで，その確率は $\dfrac{2\times1}{36}=\dfrac{1}{18}$
①，②より，B が勝つ確率が最も高くなるのは(イ)のときで，その確率は $\dfrac{2}{3}+\dfrac{1}{18}=\dfrac{13}{18}$ である。

数-16-公-京都(前)-KS-04

4　問１　$y=ax+b$ とおいて，$0=5a+b$…①　$720=9a+b$…②　②－①より，$720=4a$，$a=180$　①に代入して，$0=5\times180+b$，$b=-900$　よって，$y=180x-900$

問２　B は出発してから 9 分後に再び学校に到着したので，A は 9 分で 720 m 歩いた。よって，A の速さは 720÷9＝80 より，分速 80 m である。



問３　グラフは，A と B の 2 人の間の距離であるから，B は c 分のとき再び学校を出発し，分速 120 m で公園に向かう。グラフより，18 分で A が公園に到着して，25 分で B が公園に到着したことになる。よって，学校と公園との間は，80×18＝1440 (m) である。B は分速 120 m，$(25-c)$ 分で公園に到着しているから，c は

$120(25-c)=1440$，$25-c=12$，$c=13$

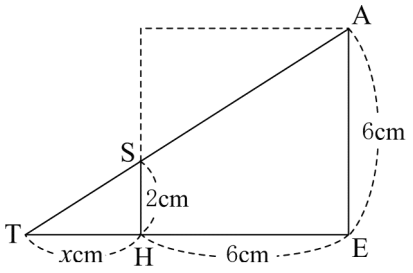
13－9＝4(分)で A は 80×4＝320 (m) 進んでいるから，y の最大値は，720＋320＝1040

よって，y の変域は，$0 \leqq y \leqq 1040$

数-16-公-京都(前)-KS-05

5　**問１**　TH＝x cm とおくと，右の図で，△THS∽△TEA

相似比は，2 : 6＝1 : 3 より，$x : (x+6)=1 : 3$，$x+6=3x$，$x=3$ (cm)　また，HR＝3 cm より，△HTR は直角二等辺三角形であるから，∠HRT＝45°



問２　立体 X は，直角をはさむ辺が 9 cm の直角二等辺三角形を底面として高さ 6 cm の三角錐から，直角をはさむ辺が 3 cm の直角二等辺三角形を底面として高さ 2 cm の三角錐 2 つを取り除いたものである。よって，その体積は，

$$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times9\times9\right)\times6-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times2\times2=81-6=75\ (\mathrm{cm}^3)$$

数-16-公-京都(前)-KS-06

6　1 番外側の切り分けた板の枚数は，$(n-1)\times4=4n-4$(枚)

外から 2 番目の切り分けた板の枚数は，$(n-3)\times4=4n-12$ (枚)

外から 3 番目の切り分けた板の枚数は，$(n-5)\times4=4n-20$ (枚)

外から 4 番目の切り分けた板の枚数は，$(n-7)\times4=4n-28$ (枚)

外から 5 番目の切り分けた板の枚数は，$(n-9)\times4=4n-36$ (枚)

……

となる。

1 つ内側に入った板の最初の数は，その前までの切り分けた板の総数の＋1 になる。たとえば，

2 段目の 2 列目の数は，$(4n-4)+1=4n-3$

3 段目の 3 列目の数は，$(4n-4)+(4n-12)+1=8n-15$

である。

問１　n＝6 のとき，1 番外側の板の枚数は，4×6－4＝20 (枚) で，その内側の最初の数 (2 段目の 2 列目の数) は，21 である。このとき，＋3 ずつで角を回るので，29 は 5 段目の 3 列目になる。

問２　n＝11 で，3 段目の 2 列目の数は，外から 2 番目の板の最後になるので，

$(4n-4)+(4n-12)=8n-16$ に n＝11 を代入して，8×11－16＝72(枚目) である。

問３　4 段目の 4 列目の数は，外側から 3 番目までの切り分けた板の総数＋1 で，

$(4n-4)+(4n-12)+(4n-20)+1=12n-35$ であるから，4 段目の 6 列目の数は，さらに＋2 で

$12n-35+2=12n-33$ である。

よって，$12n-33=219$ より，n＝21 である。