Ｒ３　徳島県　公立　数学　問題

数-21-公-徳島-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$12\div(-4)$ を計算しなさい。

問２　$\sqrt{3}\times\sqrt{8}$ を計算しなさい。

問３　$(x-4)(x-5)$ を展開しなさい。

問４　二次方程式 $x^2-5x+3=0$ を解きなさい。

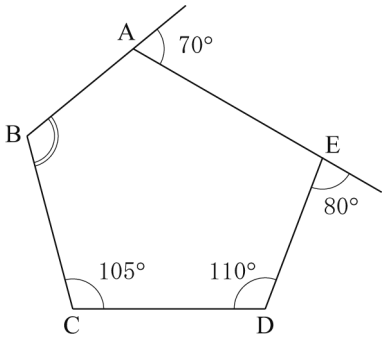
問５　ジョーカーを除く 1 組 52 枚のトランプをよくきって，そこから 1 枚をひくとき，1 けたの偶数の札をひく確率を求めなさい。ただし，トランプのどの札をひくことも，同様に確からしいものとする。

問６　右の表は，ある中学校の生徒 30 人が 1 か月に読んだ本の冊数を調べて，度数分布表に整理したものである。ただし，一部が汚れて度数が見えなくなっている。この度数分布表について，3 冊以上 6 冊未満の階級の相対度数を求めなさい。

読んだ本の冊数

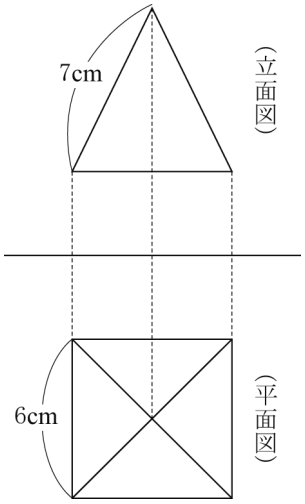
階級（冊）	度数（人）
0以上～3未満	7
3　～　6	[illegible]
6　～　9	5
9　～　12	3
12　～　15	2
15　～　18	1
計	30

問７　右の図のように，五角形 ABCDE があり，∠BCD＝105°，∠CDE＝110° である。また，頂点 A，E における外角の大きさがそれぞれ 70°，80° であるとき，∠ABC の大きさを求めなさい。



問８　一次関数 $y=\frac{5}{2}x+a$ のグラフは，点 (4，3) を通る。このグラフと y 軸との交点の座標を求めなさい。

問９　右の図は，正四角錐の投影図である。この正四角錐の体積を求めなさい。



問 10　$\frac{336}{n}$ の値が，ある自然数の 2 乗となるような自然数 n のうち，最も小さいものを求めなさい。

数-21-公-徳島-問-02

2 中学生のみきさんたちは，職場体験活動を行った。みきさんは，ゆうさんと一緒にスーパーマーケットで活動することになり，野菜売り場の特設コーナーで袋詰め作業や販売の手伝いをした。その日，特設コーナーでは，玉ねぎ 3 個を 1 袋に入れて 190 円，じゃがいも 6 個を 1 袋に入れて 245 円で販売した。次は，活動後の 2 人の会話の一部である。**問１・問２**に答えなさい。ただし，消費税は考えないものとする。

みきさん	今日，特設コーナーでは，玉ねぎとじゃがいもが合わせて 91 袋売れ，その売上金額の合計は 19380 円だった，と店長さんが言っていましたね。
ゆうさん	はい。91 袋売れたということですが，玉ねぎとじゃがいもは，それぞれ何個売れたのでしょうか。
みきさん	数量の関係から連立方程式をつくって求めてみましょう。

問１ 玉ねぎとじゃがいもが，それぞれ何個売れたかを求めるために，みきさんとゆうさんは，それぞれ次のように考えた。【みきさんの考え方】の［ア］・［イ］，【ゆうさんの考え方】の［ウ］・［エ］にあてはまる式を，それぞれ書きなさい。

【みきさんの考え方】

玉ねぎ 3 個を入れた袋が x 袋，じゃがいも 6 個を入れた袋が y 袋売れたとして，連立方程式をつくると，

$$\begin{cases} \boxed{\text{ア}} = 91 \\ \boxed{\text{イ}} = 19380 \end{cases}$$

これを解いて，問題にあっているかどうかを考え，その解から，玉ねぎとじゃがいもが，それぞれ何個売れたかを求める。

【ゆうさんの考え方】

玉ねぎが x 個，じゃがいもが y 個売れたとして，連立方程式をつくると，

$$\begin{cases} \boxed{\text{ウ}} = 91 \\ \boxed{\text{エ}} = 19380 \end{cases}$$

これを解いて，問題にあっているかどうかを考え，玉ねぎとじゃがいもが，それぞれ何個売れたかを求める。

問２ 玉ねぎとじゃがいもは，それぞれ何個売れたか，求めなさい。

数-21-公-徳島-問-03

3 あゆみさんの中学校では，体育祭で学年ごとにクラス対抗の応援合戦が行われる。**問１・問２**に答えなさい。

問１ 3 年生の応援合戦は，A 組，B 組，C 組，D 組の 4 クラスが 1 クラスずつ順に行う。応援合戦を行う順序のうち，A 組が B 組より先になるような場合は何通りあるか，求めなさい。

問２　あゆみさんのクラスでは，**図１**のように，おうぎ形に切った厚紙を応援合戦で使うことにした。これは，**図２**のように，半径 24 cm，中心角 120° のおうぎ形 OAB の厚紙に，おうぎ形 OAB から半径 12 cm，中心角 120° のおうぎ形 OCD を取り除いた図形 ABDC を色画用紙で作って貼ったものである。(1)・(2)に答えなさい。

図１

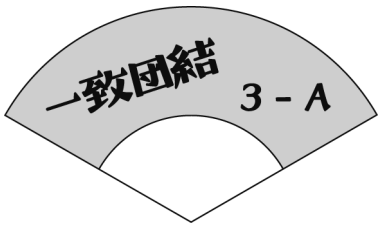
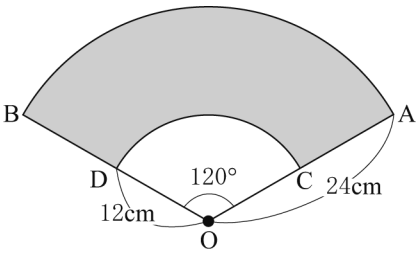


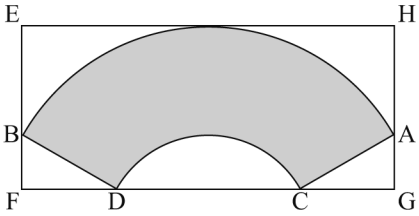
図２



(1) あゆみさんたちは，**図２**の$\overset{\frown}{AB}$に沿って飾りをつけることにした。$\overset{\frown}{AB}$の長さは何 cm か，求めなさい。ただし，円周率はπとする。

(2) あゆみさんたちは，図形 ABDC をぴったり切り抜くことができる長方形の大きさを調べてみることにした。**図３**のように，図形 ABDC の$\overset{\frown}{AB}$が辺 EH に接し，点 A が辺 HG 上，点 B が辺 EF 上，2 点 C，D が辺 FG 上にそれぞれくるように，長方形 EFGH をかくとする。長方形 EFGH の EF，FG の長さは，それぞれ何 cm か，求めなさい。

図３



数-21-公-徳島-問-04

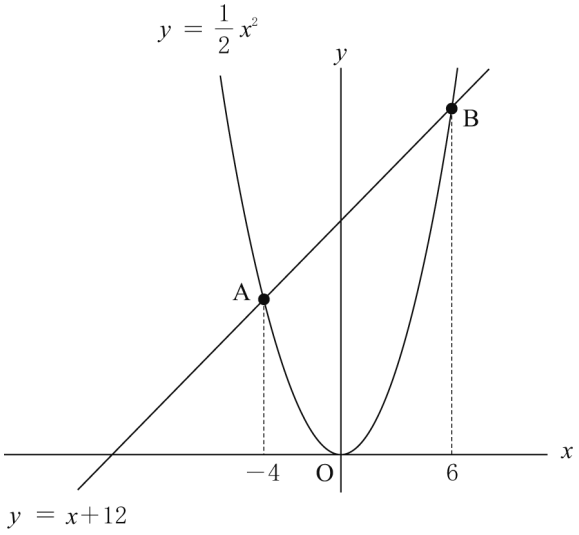
4　**図１**，**図２**のように，2 つの関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ と $y=x+12$ のグラフが 2 点 A，B で交わっている。点 A の x 座標は−4，点 B の x 座標は 6 である。**問１・問２**に答えなさい。

問１　**図１**について，(1)・(2)に答えなさい。

(1) 点 A の y 座標を求めなさい。

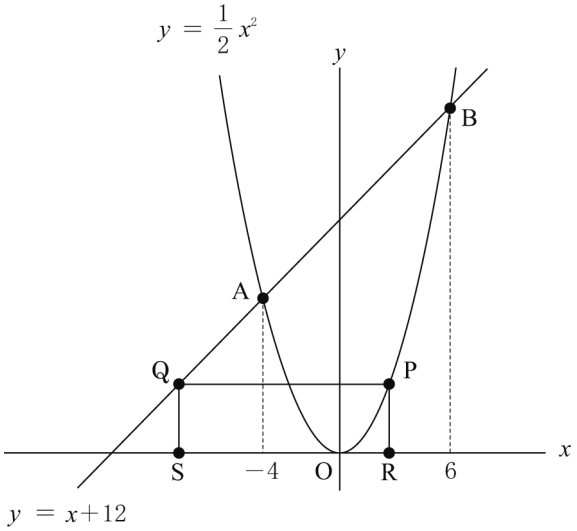
(2) 関数 $y=x+12$ のグラフと x 軸について線対称となるグラフの式を求めなさい。

図１



問２　**図２**のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上を点Aから点Bまで動く点Pをとり，点Pから x 軸に平行な直線をひき，関数 $y=x+12$ のグラフとの交点をQとする。また，点P，Qから x 軸へ垂線をひき，x 軸との交点をそれぞれR，Sとする。(1)・(2)に答えなさい。

図２



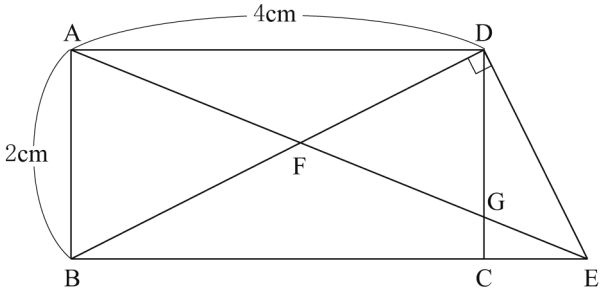
(1) 点Pの x 座標が2のとき，原点を通り，長方形PQSRの面積を2等分する直線の式を求めなさい。

(2) 長方形PQSRが正方形になるときのPRの長さを**すべて**求めなさい。

数-21-公-徳島-問-05

5　下の図のように，AB＝2 cm，AD＝4 cmの長方形ABCDがある。線分BCを延長した直線上に，∠BDE＝90°となるように点Eをとり，2点D，Eを結ぶ。線分AEと線分BDとの交点をF，線分AEと線分CDとの交点をGとするとき，**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　∠AFD＝a°とする。∠DEGの大きさを a を用いて表しなさい。



問２　△ABD∽△DEBを証明しなさい。

問３　頂点Dから線分AEにひいた垂線と線分AEとの交点をHとする。線分DHの長さを求めなさい。

問４　四角形BCGFの面積を求めなさい。

Ｒ３　徳島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-徳島-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$		
		問５			
		問６			
		問７	度		
		問８	(　　,　　)		
		問９	cm^3		
		問 10			
数-21-公-徳島-KY-02	2	問１	ア		
			イ		
			ウ		
			エ		
		問２	玉ねぎ　　個 じゃがいも　　個		
数-21-公-徳島-KY-03	3	問１	通り		
		問２	(1)　cm		
			(2)　EF　cm		
			FG　cm		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-徳島-KY-04	4	問１	(1)			
			(2)			
		問２	(1)			
			(2)			
数-21-公-徳島-KY-05	5	問１	(　　) 度			
		問２	〔証明〕			
		問３	cm			
		問４	cm^2			

Ｒ３　徳島県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-徳島-K-01	1	問１	-3	3	
		問２	$2\sqrt{6}$	3	
		問３	$x^2-9x+20$	4	
		問４	$x=\dfrac{5\pm\sqrt{13}}{2}$	4	
		問５	$\dfrac{4}{13}$	4	
		問６	0.4	4	
		問７	115　(度)	4	
		問８	(0,　-7)	4	
		問９	$24\sqrt{10}$　(cm^3)	5	
		問 10	21	5	
数-21-公-徳島-K-02	2	問１	ア　$x+y$	2	
			イ　$190x+245y$	2	
			ウ　$\dfrac{x}{3}+\dfrac{y}{6}$	2	
			エ　$\dfrac{190}{3}x+\dfrac{245}{6}y$	2	
		問２	玉ねぎ　　159　(個) じゃがいも　228　(個)	5	
数-21-公-徳島-K-03	3	問１	12　(通り)	4	
		問２ (1)	16π　(cm)	3	
		問２ (2)	EF　　18　(cm)	3	
			FG　　$24\sqrt{3}$　(cm)	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-徳島-K-04	4	問１	(1)	8	3	
			(2)	$y=-x-12$	4	
		問２	(1)	$y=-\frac{1}{4}x$	5	
			(2)	$\frac{9}{2}$, 8	5	
数-21-公-徳島-K-05	5	問１	$a-90$ (度)		3	
		問２	〔証明〕 △ABD と△DEB で, 仮定より, ∠BAD＝∠EDB＝90°　……① AD // BE から，平行線の錯角は等しいので, ∠ADB＝∠DBE　……② ①，②から，2 組の角が，それぞれ等しいので, △ABD∽△DEB		4	
		問３	$\frac{8\sqrt{29}}{29}$ (cm)		5	
		問４	$\frac{116}{45}$ (cm^2)		5	

数-21-公-徳島-KS-01

1　【小問集合】

問５　1けたの札のカードは2，4，6，8で，それぞれにハート，ダイヤ，クローバー，スペードの4枚ずつが存在するので，条件を満たす札は4×4＝16(枚)ある。よって，$\frac{16}{52}=\frac{4}{13}$

問６　(3冊以上6冊未満の階級の度数)＝30－(7＋5＋3＋2＋1)＝12(人)　よって，この階級の相対度数は，12÷30＝0.4

ポイント》【相対度数の求め方】

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

相対度数＝ 対象となる階級の度数÷度数の合計

であり，分数ではなく，小数で表して答えることに注意しよう。

問７　外角の和に注目する。(∠Dにおける外角)＝70°，(∠Cにおける外角)＝75°なので，(∠Bにおける外角)＝360°－(70°＋80°＋70°＋75°)＝65°　よって，∠ABC＝180°－65°＝115°

問８　$x=4$，$y=3$を一次関数の式に代入して，$3=10+a$　$a=-7$

よって，切片が－7とわかったので，y軸との交点の座標は(0，－7)である。

問９　正四角錐の頂点をO，底面を正方形ABCDとして，見取図をかくと**図１**のようになる。

ここで，辺AB，CDの中点をそれぞれM，Nとすると，見取図における△OMNが，立面図の三角形と合同である。よって，OM＝ON＝7cm，MN＝6cmである。

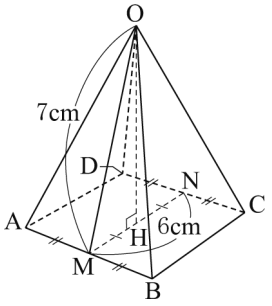
また，正四角錐OABCDにおける高さをOHとすると，Hは辺MNの中点となるので，

$MH=\frac{1}{2}MN=\frac{1}{2}BC=3$(cm)である。

直角三角形OMHにおいて，三平方の定理より，$OH^2=OM^2-MH^2=7^2-3^2=40$

よって，OH＞0より，$OH=2\sqrt{10}$cmであるから，正四角錐の体積は，$6^2\times2\sqrt{10}\times\frac{1}{3}=24\sqrt{10}$(cm^3)

図１



問10　$336=2^4\times3\times7$である。自然数の2乗になるということは，$\frac{336}{n}$が$\bigcirc^2\times\triangle^2\times\square^2\times\cdots$の形になればよい。$n=3\times7=21$のとき，$\frac{336}{n}=2^2\times2^2$となり，自然数の2乗になる。

数-21-公-徳島-KS-02

2　【連立方程式の利用】

問１　**ウ**：右辺が91なので，売れた袋の数が91であることに注目した方程式であることがわかる。売れた玉ねぎの個数がxなので，玉ねぎ3個を1袋として販売していたことを考えると，売れた玉ねぎの袋の数は$\frac{x}{3}$袋と表すことができる。じゃがいもの袋の数も同様に，$\frac{y}{6}$袋と表すことができる。

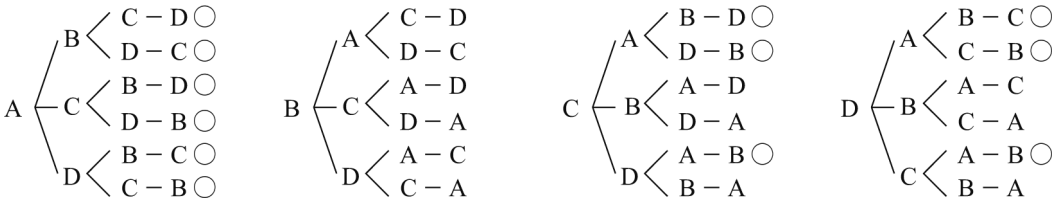
エ：190×(玉ねぎの袋の数)＋245×(じゃがいもの袋の数)＝19380円という，売上金額に注目した式である。

数-21-公-徳島-KS-03

3 【場合の数，平面図形】

問１　A，B，C，D が応援合戦を行う順序の数は，下の**図２**の通りである。このうち，A が B よりも先になるような順序は，○をつけた 12 通りである。

図２

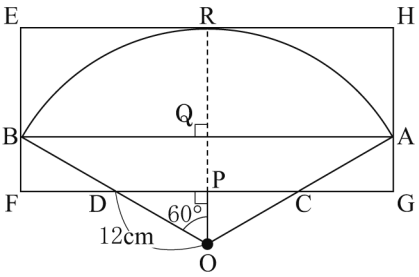


問２　(1) $2\times\pi\times24\times\dfrac{120}{360}=16\pi$(cm)

(2) 点 P，Q，R を**図３**のように定義する。EF の長さは RP の長さと等しい。ここで△ODP は 3 つの内角の大きさがそれぞれ 30°，60°，90° の辺の比が決まった直角三角形なので，DO＝12cm より，OP＝6cm である。よって，RP＝OR－OP＝24－6＝18(cm)　よって，EF＝18cm

FG の長さは，AB の長さと等しい。△OBQ も 3 つの内角の大きさがそれぞれ 30°，60°，90° の辺の比が決まった直角三角形なので，BO＝24cm より，BQ＝$12\sqrt{3}$cm である。AB＝2BQ＝$24\sqrt{3}$cm なので，FG＝$24\sqrt{3}$cm

図３



数-21-公-徳島-KS-04

4 【関数のグラフと図形】

問１　(1) $x=-4$ を $y=x+12$ に代入して，$y=8$

(2) x 軸について対称移動した後の直線は点(−12，0)や，点 A，B をそれぞれ x 軸に関して対称移動させた(−4，−8)，(6，−18)を通る。これらのうちの 2 点を通る直線の式を求めればよい。

求める直線の式を $y=ax+b$ とおき，2 点(−12，0)，A(−4，−8)の座標をそれぞれ代入してできる連立方程式 $\begin{cases}0=-12a+b\\-8=-4a+b\end{cases}$ を解くと，$(a,\ b)=(-1,\ -12)$である。よって，直線の式は，$y=-x-12$

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２　(1) 長方形は平行四辺形であり，平行四辺形において，対角線の交点を通る直線はその面積を 2 等分する。長方形の対角線はそれぞれの中点で交わるので，点 R と点 Q の中点の座標を求め，その点と原点を通る直線の式を求めればよい。点 P の x 座標が 2 なので，点 R の座標は(2，0)である。

さらに $x=2$ を $y=\dfrac{1}{2}x^2$ に代入して，$y=2$　点 P の座標は(2，2)となる。

よって，点 Q の y 座標も 2 なので，$y=2$ を $y=x+12$ に代入して，$x=-10$　点 Q の座標は(−10，2)となる。したがって，点 Q と点 R の中点の座標は，$\left(\dfrac{-10+2}{2},\ \dfrac{2+0}{2}\right)$，(−4，1)

求める直線は原点とこの点を通るので，切片が 0 であることから，求める直線の式を $y=mx$ とおき，点(−4，1)の座標を代入すると，$1=-4m$　$m=-\dfrac{1}{4}$　よって，その直線の式は $y=-\dfrac{1}{4}x$

(2) 長方形 PQSR が正方形となるためには，PR＝PQ（…式①）となればよい。$y=\frac{1}{2}x^2$ 上の点 P の座標を$\left(t,\ \frac{1}{2}t^2\right)$とする。点 P は点 A から点 B の間にあるので，$-4 \leqq t \leqq 6$ である。点 Q の y 座標は点 P の y 座標と等しく$\frac{1}{2}t^2$なので，$y=x+12$ にこれを代入して x について解くと，$x=\frac{1}{2}t^2-12$

よって，点 Q の座標は$\left(\frac{1}{2}t^2-12,\ \frac{1}{2}t^2\right)$である。

式①より，PR＝PQ　$\frac{1}{2}t^2=$(P の x 座標)$-$(Q の x 座標)

$\frac{1}{2}t^2=t-\left(\frac{1}{2}t^2-12\right)$　$t^2-t-12=0$　$(t-4)(t+3)=0$　$t=-3,4$　$-4 \leqq t \leqq 6$より，どちらも問題にあう。

$t=-3$ のとき，PR＝(点 P の y 座標)$=\frac{1}{2}t^2=\frac{1}{2}\times(-3)^2=\frac{9}{2}$　$t=4$ のとき，PR$=\frac{1}{2}t^2=\frac{1}{2}\times4^2=8$

よって，答えは，$\frac{9}{2}$，8

数-21-公-徳島-KS-05

5　【平面図形】

問１　$\angle DFE=180^\circ-a^\circ$ である。△DEF の内角の和が 180° であることに注目すると，

$\angle DEG=180^\circ-(90^\circ+180^\circ-a^\circ)=a^\circ-90^\circ$

問２　平行線が存在すれば，『同位角・錯角が等しい』ことを利用できると意識するとよいだろう。

ポイント》【図形問題突破のポイント】

①　問題文中から，条件となる情報をさがす！

②　①からわかることを発想として広げておく！

③　問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！

④　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３　△ABD で三平方の定理より，$BD^2=AB^2+AD^2=2^2+4^2=20$　BD＞0 より，$BD=2\sqrt{5}$cm

問２より△ABD∽△DEB で対応する線分の比は等しいことから，AD：DB＝DB：BE

$4:2\sqrt{5}=2\sqrt{5}:BE$　BE＝5cm である。△ABE で三平方の定理より，$AE^2=AB^2+BE^2=29$　AE＞0 より，$AE=\sqrt{29}$cm

ここで AD//BE なので，△ADE＝△ADB$=\frac{1}{2}\times4\times2=4$(cm^2)　また，△ADE の面積は，

$\frac{1}{2}\times$AE$\times$DH とも表せるので，$4=\frac{1}{2}\times$AE$\times$DH　$4=\frac{1}{2}\times\sqrt{29}\times$DH　DH$=\frac{8\sqrt{29}}{29}$cm

問４　(四角形 BCGF)＝△BFC＋△CGF として面積を求める。△BDC の面積を S とする。

BE：AD＝5：4 より，BF：FD＝5：4 なので，△BFC$=\frac{5}{9}S$，△CFD$=\frac{4}{9}S$ である。

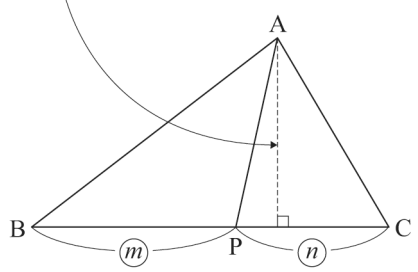
また，CE＝BE－BC＝1cm で CE：AD＝1：4 より，CG：GD＝1：4 なので，

△CGF$=\frac{1}{5}\times$△CFD$=\frac{4}{45}S$　よって，(四角形 BCGF)＝△BFC＋△CGF$=\frac{5}{9}S+\frac{4}{45}S=\frac{29}{45}S$

S＝△BCD＝4 より，四角形 BCGF の面積は，$\frac{29}{45}S=\frac{29}{45}\times4=\frac{116}{45}$(cm^2)

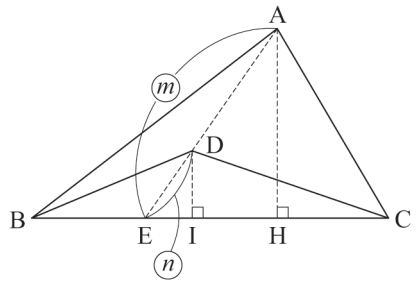
ポイント》【面積比は３パターン！】

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

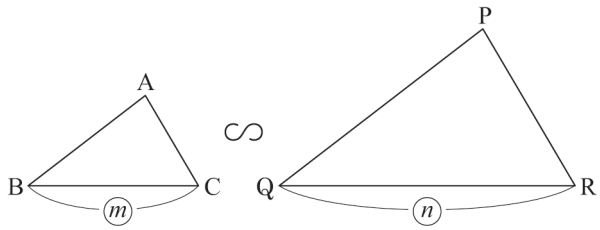
② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△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＝面積比



△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，

△ABC：△PQR＝m^2：n^2