Ｒ３　富山県　公立　数学　問題

数-21-公-富山-問-01

1　次の問いに答えなさい。

問１　$7-2\times8$ を計算しなさい。

問２　$2y^2\div xy\times5x^2y$ を計算しなさい。

問３　$\sqrt{6}\times\sqrt{2}-\sqrt{3}$ を計算しなさい。

問４　$3(2a-3)-4(a-2)$ を計算しなさい。

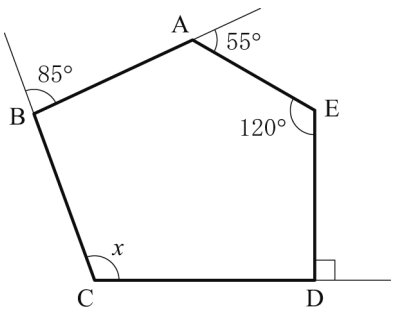
問５　y は x に**反比例**し，$x=6$ のとき $y=4$ である。$x=-3$ のときの y の値を求めなさい。

問６　２次方程式 $x^2-11x+28=0$ を解きなさい。

問７　ある数 x を３倍した数は，ある数 y から４をひいて５倍した数より小さい。これらの数量の関係を不等式で表しなさい。

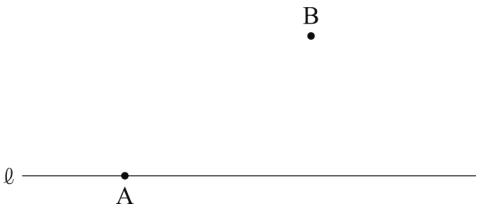
問８　大小２つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が３の倍数となる確率を求めなさい。ただし，それぞれのさいころの１から６までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問９　右の図の $\angle x$ の大きさを求めなさい。



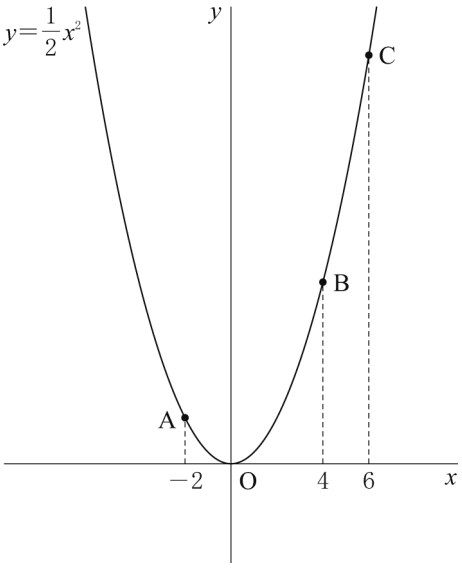
問 10　右の図のように，直線ℓ上の点 A とℓ上にない点 B がある。**直線ℓ上にあり**，2 点 A，B からの距離が等しい点 P を作図によって求め，**P の記号をつけなさい**。

ただし，作図に用いた線は残しておくこと。



数-21-公-富山-問-02

2　右の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に 3 点 A，B，C があり，それぞれの x 座標は -2，4，6 である。このとき，次の問いに答えなさい。



問 1　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のときの y の変域を求めなさい。

問 2　点 A を通る傾き a の直線をℓとする。

直線ℓと関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフの点 B から C の部分 $(4 \leqq x \leqq 6)$ とが交わるとき，a の値の範囲を求めなさい。

問 3　y 軸上に点 P をとる。BP＋CP が最小となるときの点 P の座標を求めなさい。

数-21-公-富山-問-03

3 下の図のように，1から10の数が書かれたカードを，次の手順にしたがって並べていく。

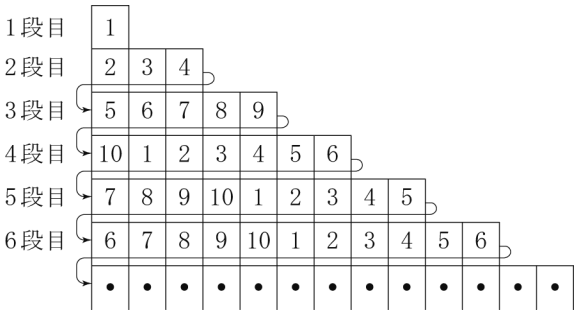
手順

・1段目は1枚，2段目は3枚，3段目は5枚，…とする。

・カードに書かれた数が1，2，…，10，1，2，…，10，…となるように繰り返し並べる。

・1段目は1の数が書かれたカードとし，2段目以降は左端から右端へ並べ，右端に並べたら，矢印のように次の段の左端から並べるものとする。

このとき，次の問いに答えなさい。



問1 1段目から7段目の右端までのカードは全部で何枚あるか求めなさい。

また，7段目の右端のカードに書かれた数を求めなさい。

問2 **段の右端に並ぶ6の数が書かれたカードだけ考える**と，1回目に6の数が書かれたカードが並ぶのは4段目であり，2回目に並ぶのは6段目である。

3回目に並ぶのは何段目か求めなさい。

問3 カードに書かれた1から10の数のうち，段の右端に並ばない数を**すべて**答えなさい。

数-21-公-富山-問-04

4 次の問いに答えなさい。

問1 右の表は，あるクラスのソフトボール投げの記録を度数分布表にまとめ，(階級値)×(度数)を計算する列を加えたものである。この表から求めた平均値が30 mであるとき，次の問いに答えなさい。

ただし，表は，あてはまる数を一部省略している。

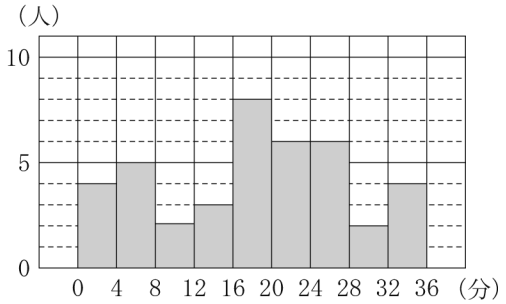
階級(m)	度数(人)	(階級値)×(度数)
以上　未満		
0 ～ 10	0	0
10 ～ 20	8	120
20 ～ 30	x	
30 ～ 40	y	
40 ～ 50	2	90
50 ～ 60	4	220
計	32	

(1) x と y についての連立方程式をつくりなさい。

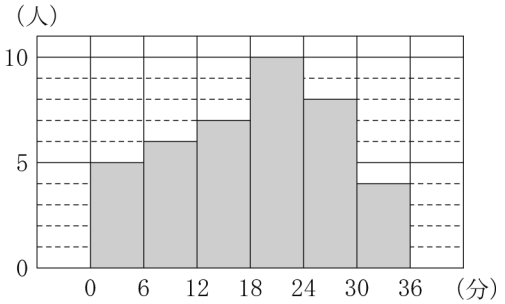
(2) x と y の値をそれぞれ求めなさい。

問２　下の図は，２年１組 40 人の通学時間を調べて，学級委員の A さんと B さんが，それぞれつくったヒストグラムである。例えば，A さんがつくったヒストグラムでは，通学時間が 4 分以上 8 分未満の生徒が 5 人いることを示している。

Ａさんがつくったヒストグラム



Ｂさんがつくったヒストグラム



上の 2 つのヒストグラムを見てわかることについて，正しく述べたものを次の**ア**～**エ**から**すべて**選び，記号で答えなさい。

ア　A さんがつくったヒストグラムの最頻値は, B さんがつくったヒストグラムの最頻値より大きい。

イ　通学時間が 4 分以上 6 分未満の生徒は 1 人である。

ウ　階級の幅を 9 分にして，新たにヒストグラムをつくると，通学時間が 9 分以上 18 分未満の生徒は最大 9 人である。

エ　通学時間が 12 分以上 24 分未満の階級の相対度数の合計は，A さんがつくったヒストグラムと B さんがつくったヒストグラムでは異なる。

5 右の**図１**のように，頂点がA，高さが12 cmの円すいの形をした容器がある。この容器の中に半径 r cmの小さい球を入れると，容器の側面に接し，Aから小さい球の最下部までの長さが3 cmのところで止まった。

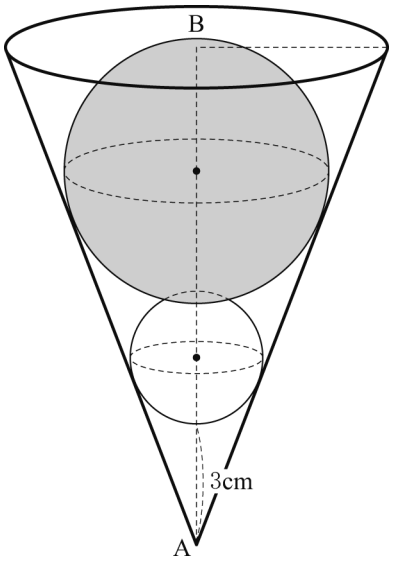
次に，半径 $2r$ cmの大きい球を容器に入れると，小さい球と容器の側面に接して止まり，大きい球の最上部は底面の中心Bにも接した。

また，**図２**は，**図１**を正面から見た図である。

このとき，次の問いに答えなさい。

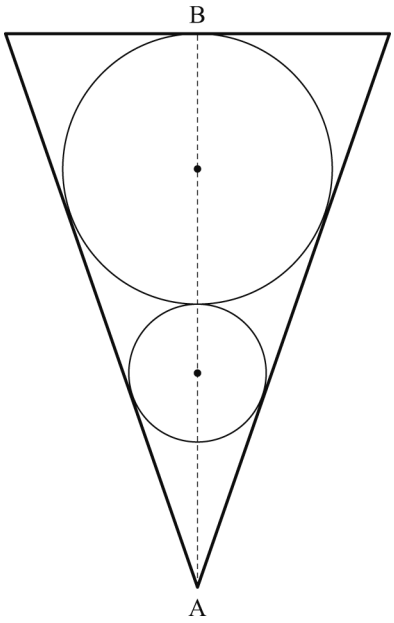
ただし，円周率はπとし，容器の厚さは考えないものとする。

図１



問１　rの値を求めなさい。

図２



問２　容器の底面の半径を求めなさい。

問３　**大きい球が容器の側面に接している部分**の長さを求めなさい。

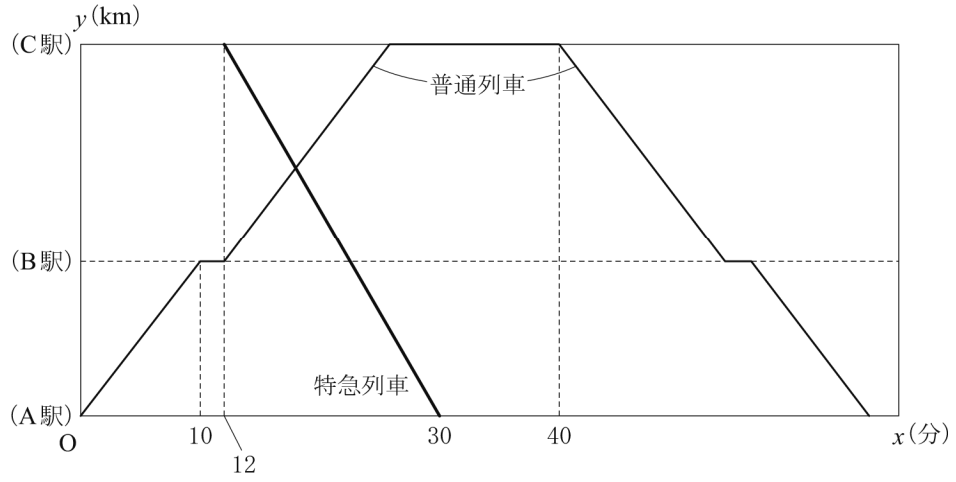
6 A 駅と C 駅の間に B 駅があり，A 駅と B 駅は 10 km 離れている。A 駅と C 駅の間を下のように運行する普通列車と特急列車がある。

普通列車
・A 駅を午前 9 時に出発して B 駅に午前 9 時 10 分に到着し，2 分間停車して C 駅に向かう。
・C 駅を午前 9 時 40 分に出発し，B 駅で 2 分間停車して A 駅に向かう。
・各駅を出発する普通列車の速さは同じである。
特急列車
・速さは時速 80 km である。
・C 駅を午前 9 時 12 分に出発し，B 駅を通過して A 駅に午前 9 時 30 分に到着する。

下のグラフは，それぞれの列車が午前 9 時から x 分後に A 駅から y km 離れているとして，x と y の関係を表したものである。

このとき，あとの問いに答えなさい。

ただし，A 駅，B 駅，C 駅は一直線上にあり，各列車は各区間を一定の速さで走っているものとする。なお，列車の長さは考えないものとする。



問１　普通列車の速さは，時速何 km か求めなさい。

問２　**A 駅と C 駅**は何 km 離れているか求めなさい。

問３　午前 9 時に A 駅を出発する普通列車と午前 9 時 12 分に C 駅を出発する特急列車がすれ違うのは，A 駅から何 km 離れた地点か求めなさい。

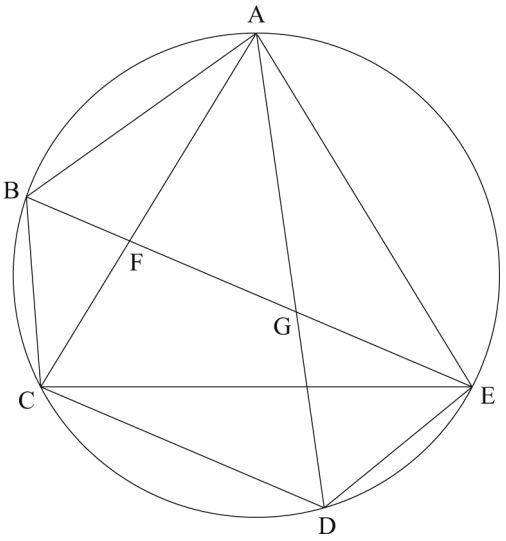
問４　午前 9 時 40 分に C 駅を出発した普通列車が B 駅を出発する時刻に，A 駅を出発して C 駅に向かう時速 80 km の臨時の特急列車が B 駅を通過した。

臨時の特急列車は一定の速さで進むものとして，C 駅に午前 何時 何分 何秒 に到着するか求めなさい。

7 右の図のように，円周上に異なる点 A，B，C，D，E があり，AC＝AE，$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{DE}$である。線分 BE と線分 AC，AD との交点をそれぞれ点 F，G とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

ただし，$\overset{\frown}{BC}$，$\overset{\frown}{DE}$は，それぞれ短い方の弧を指すものとする。



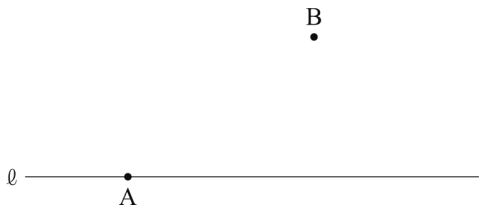
問１　△ABC≡△AGE を証明しなさい。

問２　AB＝4 cm，AE＝6 cm，DG＝3 cm とするとき，次の問いに答えなさい。

(1) 線分 AF の長さを求めなさい。

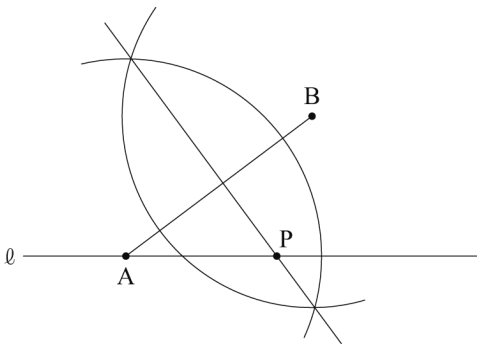
(2) △ABG と△CEF の面積比を求めなさい。

Ｒ３　富山県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-富山-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$y=$		
		問６	$x=$　　，$x=$		
		問７			
		問８			
		問９	度		
		問 10			
数-21-公-富山-KY-02	2	問１	$\leqq y \leqq$		
		問２	$\leqq a \leqq$		
		問３	(　　,　　)		
数-21-公-富山-KY-03	3	問１	枚　カードに書かれた数		
		問２	段目		
		問３			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-富山-KY-04	4	問１	(1)	$\begin{cases} \\ \end{cases}$		
			(2)	$x=$　　，$y=$		
		問２				
数-21-公-富山-KY-05	5	問１	$r=$			
		問２		cm		
		問３		cm		
数-21-公-富山-KY-06	6	問１	時速	km		
		問２		km		
		問３		km		
		問４	午前　　時　　分　　秒			
数-21-公-富山-KY-07	7	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	:		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-富山-K-01	1	問１	-9		
		問２	$10xy^2$		
		問３	$\sqrt{3}$		
		問４	$2a-1$		
		問５	$y=-8$		
		問６	$x=4$，$x=7$		
		問７	$3x<5(y-4)$		
		問８	$\frac{1}{3}$		
		問９	110　度		
		問 10			
数-21-公-富山-K-02	2	問１	$0 \leqq y \leqq 8$		
		問２	$1 \leqq a \leqq 2$		
		問３	$(0,\ 12)$		
数-21-公-富山-K-03	3	問１	49　枚　　カードに書かれた数　9		
		問２	14　段目		
		問３	2，3，7，8		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-富山-K-04	4	問１	(1)	$\begin{cases} x+y=18 \\ 25x+35y=530 \end{cases}$		
			(2)	$x=10,\ y=8$		
		問２	イ，ウ			
数-21-公-富山-K-05	5	問１	$r=\frac{3}{2}$			
		問２	$3\sqrt{2}$　cm			
		問３	$4\sqrt{2}\pi$　cm			
数-21-公-富山-K-06	6	問１	時速　60　km			
		問２	24　km			
		問３	16　km			
		問４	午前　10　時　6　分　30　秒			
数-21-公-富山-K-07	7	問１	〔証明〕 △ABC と△AGE において 仮定より AC＝AE　　…① $\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$に対する円周角は等しいから ∠ACB＝∠AEG　　…② $\overset{\frown}{\mathrm{BC}}=\overset{\frown}{\mathrm{DE}}$より円周角は等しいから ∠BAC＝∠GAE　　…③ ①，②，③より １組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから △ABC≡△AGE			
		問２	(1)	$\frac{24}{7}$　cm		
			(2)	28 : 27		

数-21-公-富山-KS-01

1　【小問集合】

問８　大小 2 つのさいころの目の出方は，6×6＝36 通りで，これは同様に確からしい。大きいさいころの目を a，小さいさいころの目を b とすると，$2 \leqq a+b \leqq 12$ だから，$a+b$＝3，6，9，12 となる目の出方を考える。

$a+b$＝3 となるのは，(a，b)＝(1，2)，(2，1)の 2 通り。

$a+b$＝6 となるのは，(a，b)＝(1，5)，(2，4)，(3，3)，(4，2)，(5，1)の 5 通り。

$a+b$＝9 となるのは，(a，b)＝(3，6)，(4，5)，(5，4)，(6，3)の 4 通り。

$a+b$＝12 となるのは，(a，b)＝(6，6)の 1 通り。

よって，求める確率は，$\dfrac{2+5+4+1}{36}=\dfrac{12}{36}=\dfrac{1}{3}$

問９　多角形の外角の和は 360°だから，85°＋55°＋60°＋90°＋(180°－∠x)＝360°

よって，∠x＝470°－360°＝110°

問 10　2 点 A，B からの距離が等しい点は線分 AB の垂直二等分線上にある。したがって，線分 AB の垂直二等分線を作図し，直線ℓとの交点を P とする。

数-21-公-富山-KS-02

2　【関数のグラフと図形】

問３　y 軸について点 C(6，18)と対称な点 C'(－6，18)をとり，直線 BC'と y 軸の交点を点 P とするとき，BP＋CP が最小となる。

直線 BC'の傾きは$\dfrac{8-18}{4-(-6)}$＝－1 より，直線 BC'の式は $y=-x+b$ とおける。B(4，8)を通るから，

8＝－4＋b より，b＝12　よって，直線 BC'の式は $y=-x+12$

直線 $y=-x+12$ と y 軸の交点の y 座標は $y=-x+12$ の切片だから，P(0，12)

数-21-公-富山-KS-03

3　【規則性に関する問題】

問１　1 段目から 7 段目までに並ぶカードについてまとめると，右の表のようになる。

1 段目から 7 段目の右端までのカードの枚数は，49 枚。

また，カードに書かれた数は，10 枚並べるごとに 1 に戻るので，並べた枚数が 10 の倍数のときは 10，10 でわってあまりがあるときはあまりの数と同じになる。

段	段に並ぶカードの枚数	1 段目から段の右端までのカードの枚数	右端のカードに書かれた数
1 段目	1	1	1
2 段目	3	4	4
3 段目	5	9	9
4 段目	7	16	6
5 段目	9	25	5
6 段目	11	36	6
7 段目	13	49	9

よって，49 枚目のカードに書かれた数は，49÷10＝4 あまり 9 より，9。

問２　n段目の右端のカードは1段目から数えてn^2枚目のカードであるから，書かれた数が6となるのは，n^2を10でわったあまりが6になるときである。

n の一の位の数と n^2 の一の位の数の関係は右の表のようになるので，n^2を10でわったあまりが6になるのは，n の一の位の数が4，6のときである。よって，3回目に6の数が書かれたカードが右端に並ぶのは，14段目である。

$n \rightarrow n^2$	$n \rightarrow n^2$
1 → 1	6 → 6
2 → 4	7 → 9
3 → 9	8 → 4
4 → 6	9 → 1
5 → 5	0 → 0

問３　右の表より，右端に並ぶカードに書かれた数は，1，4，5，6，9，10のどれかである。よって，並ばない数は，2，3，7，8。

ポイント》【規則性問題を突破するためのポイント】

まずは具体例をいくつか（3つ以上）考え，規則性を見つけてから式をつくる！

数-21-公-富山-KS-04

4　【データの活用，連立方程式の利用】

問１　(1) 20m以上30m未満の階級の階級値は$(20+30)\div2=25$(m)，30m以上40m未満の階級の階級値は$(30+40)\div2=35$(m)である。また，32人の記録の平均値が30mであることから，記録の合計は，$30\times32=960$となる。

問２　**ア**　Aさんのヒストグラムの最頻値は，16分以上20分未満の階級の階級値$(16+20)\div2=18$(分)，Bさんのヒストグラムの最頻値は，18分以上24分未満の階級の階級値$(18+24)\div2=21$(分)となる。よって，最頻値が大きいのは，Bさんのヒストグラムとなる。

イ　Aさんのヒストグラムから，通学時間が0分以上4分未満の生徒は4人，Bさんのヒストグラムから，0分以上6分未満の生徒は5人であることがわかる。よって，4分以上6分未満の生徒は，$5-4=1$(人)となる。

ウ　Aさんのヒストグラムから，通学時間が0分以上8分未満の生徒は$4+5=9$(人)，Bさんのヒストグラムから，0分以上18分未満の生徒は$5+6+7=18$(人)であることがわかる。よって，8分以上18分未満の生徒は，$18-9=9$(人)となる。この9人の中に通学時間が9分未満の生徒が1人もいないとき，9分以上18分未満の生徒の人数が最大で，9人となる。

エ　どちらのヒストグラムも，もとにしたデータは同じだから，階級の幅が等しいとき，各階級の度数や相対度数は同じになる。

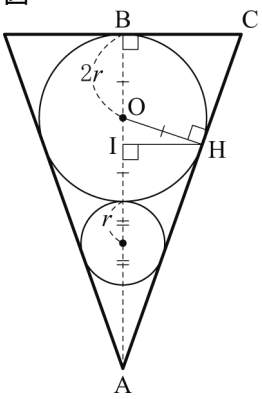
数-21-公-富山-KS-05

5　【空間図形，平面図形】

問１　AB＝12cmだから，$3+2\times r+2\times2r=12$より，$6r=9$　　$r=\dfrac{3}{2}$

問２　大きい球の中心をOとする。また，右の**図**のように，点Cをとり，線分ACと円Oの接点をHとする。

図



線分ABは円すいの高さだから，∠ABC＝90°

円の接線と接点を通る半径は垂直に交わるから，∠AHO＝90°

∠Aは共通より，△ABC∽△AHOなので，AB：AH＝BC：HO

問１より，$r=\dfrac{3}{2}$だから，

$AO=3+4r=3+4\times\dfrac{3}{2}=9$(cm)，$HO=2r=2\times\dfrac{3}{2}=3$(cm)

△AHOで三平方の定理より，$AH^2=AO^2-HO^2=9^2-3^2=72$

$AH>0$より，$AH=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$(cm)

以上より，$12:6\sqrt{2}=BC:3$だから，$BC=12\times3\div6\sqrt{2}=\dfrac{6}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$(cm)

問３　右上の**図**で，H から線分 AB に垂線 HI をひくと，大きい球が容器の側面に接している部分の長さは，半径 IH の円の円周の長さであり，HI//CB となるから，IH：BC＝AH：AC が成り立つ。

問２より，BC＝$3\sqrt{2}$cm，AH＝$6\sqrt{2}$cm。また，AO＝9cm で，△ABC∽△AHO より，

AC：AO＝AB：AH＝12：$6\sqrt{2}$だから，AC＝$9\times12\div6\sqrt{2}=\frac{18}{\sqrt{2}}=9\sqrt{2}$(cm)

よって，IH：$3\sqrt{2}=6\sqrt{2}:9\sqrt{2}$だから，IH＝$3\sqrt{2}\times6\sqrt{2}\div9\sqrt{2}=2\sqrt{2}$(cm)

半径 IH の円の円周の長さは，$2\pi\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}\pi$(cm)

ポイント》【図形問題を突破するためのポイント】

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）

数-21-公-富山-KS-06

6　【関数の利用】

問３　グラフの時間 x の単位は「分」だから，速さを分速で表してから，直線の交点を考える。

問１より，普通列車の速さは時速 60km だから，分速は 60÷60＝1(km/min)

よって，B 駅から C 駅まで進む普通列車のようすを表す直線の式を $y=ax+b$ とおくと，$a=1$

点(12，10)を通るから，$10=1\times12+b$ より，$b=-2$　　よって，$y=x-2$…①

特急列車の速さは時速 80km だから，分速は $80\div60=\frac{4}{3}$(km/min)

よって，C 駅から A 駅まで進む特急列車のようすを表す直線の式を $y=cx+d$ とおくと，$c=-\frac{4}{3}$

点(30，0)を通るから，$0=-\frac{4}{3}\times30+d$ より，$d=40$　　よって，$y=-\frac{4}{3}x+40$…②

①，②を連立方程式として解くと，$x=18$，$y=16$

よって，普通列車と特急列車がすれ違うのは，A 駅から 16km 離れた地点である。

問４　**問２**より，A 駅と C 駅の間は 24km 離れているから，C 駅と B 駅の間は，24－10＝14(km)

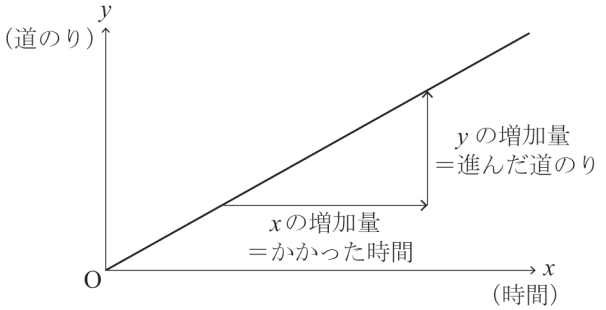
普通列車が C 駅から B 駅まで進むのにかかる時間は，14÷1＝14(分)

よって，普通列車が B 駅を出発するのは，C 駅を出発してから 14＋2＝16 分後の午前 9 時 56 分。

臨時の特急列車が B 駅から C 駅まで進むのにかかる時間は，$14\div\frac{4}{3}=\frac{21}{2}$(分)

$\frac{21}{2}$分＝$\left(10+\frac{1}{2}\right)$分＝10 分 30 秒より，臨時の特急列車が C 駅に到着するのは，午前 9 時 56 分から 10 分 30 秒後の午前 10 時 6 分 30 秒。

ポイント》【速さに関するグラフの問題では，横軸が時間，縦軸が道のりならば「速さ＝直線の傾き」と覚えておこう！】



⇒ 速さ＝$\frac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

＝変化の割合(一次関数の傾き)

7 【平面図形】

問２ (1) $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{DE}$だから，∠BAF＝∠DAE

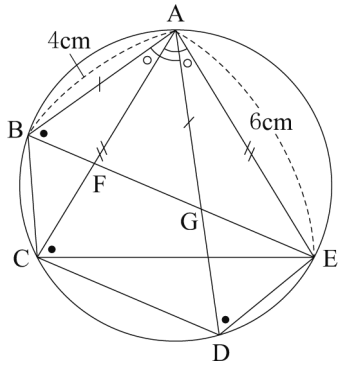
同じ弧に対する円周角だから，∠ABF＝∠ADE

よって，△ABF∽△ADE より，AB：AD＝AF：AE

AB＝4cm，AE＝6cm，DG＝3cm，△ABC≡△AGE より

AG＝AB＝4cm だから，AD＝AG＋DG＝4＋3＝7(cm)

以上より，4：7＝AF：6 だから，$AF=4\times6\div7=\frac{24}{7}$(cm)



(2) 仮定より AC＝AE＝6cm，△ABC≡△AGE より AG＝AB＝4cm だから，△ABG と△ACE はどちらも二等辺三角形である。

また，$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{DE}$より，∠BAF＝∠GAE だから，∠BAG＝∠BAF＋∠FAG＝∠GAE＋∠FAG＝∠CAE

よって，△ABG∽△ACE で，相似比は AB：AC＝4：6＝2：3，面積比は $2^2:3^2=4:9$

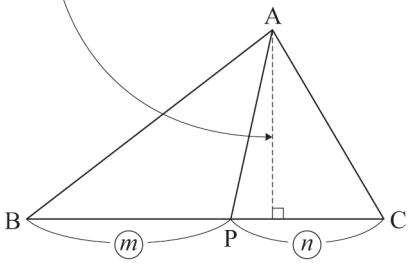
△ACE と△CEF は，底辺を AC，CF とすると，高さが共通な三角形である。**問２**より $AF=\frac{24}{7}$cm だから，$CF=AC-AF=6-\frac{24}{7}=\frac{18}{7}$(cm)

よって，$\triangle ACE:\triangle CEF=AC:CF=6:\frac{18}{7}=7:3$ より，$\triangle CEF=\frac{3}{7}\triangle ACE$

以上より，$\triangle ABG:\triangle CEF=4:\frac{3}{7}\times9=28:27$

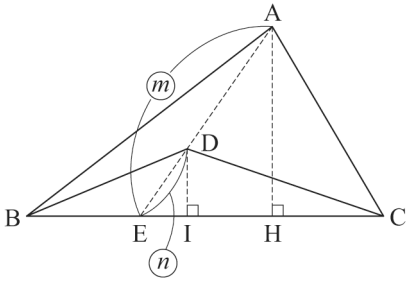
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

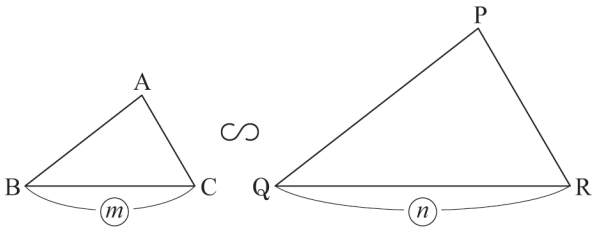
② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△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