H30　石川県　公立　数学　問題

数-18-公-石川-問-01

1　下の**問１**～**問５**に答えなさい。なお，解答欄の［　　］には答だけを書くこと。

問１　次の(1)～(5)の計算をしなさい。

(1)　$3-7$

(2)　$2\times(-3^2)+10$

(3)　$\frac{8}{3}a^3b^2\div\frac{2}{9}ab^2$

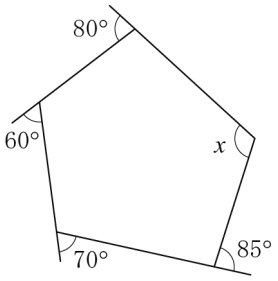
(4)　$\frac{x+3y}{2}-\frac{2x+y}{6}$

(5)　$\sqrt{18}+2\sqrt{6}\div\sqrt{3}$

問２　次の方程式を解きなさい。

$(x-1)^2-2=0$

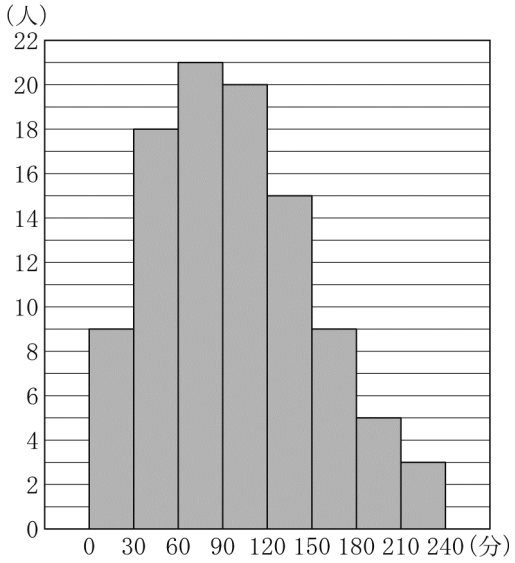
問３　右の図で，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



問４　関数 $y=ax^2$ について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合が 10 である。このとき，a の値を求めなさい。

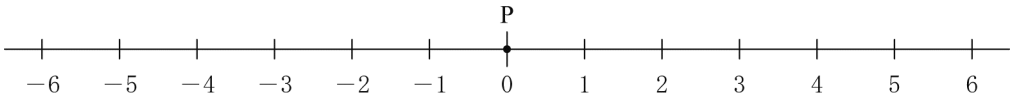
問５　A 市内の中学校 3 年生 2500 人の中から無作為に抽出した 100 人に対して，平日 1 日あたりの家庭学習時間について標本調査を行った。右の図は，その結果をヒストグラムで表したものである。

この結果から A 市内の中学校 3 年生のうち，家庭学習時間が 180 分以上の生徒の人数はおよそ何人と考えられるか，求めなさい。



数-18-公-石川-問-02

2　下の図のように，数直線上に点 P がある。P は［　　］の中の規則にしたがって数直線上を移動する。



〈 **規則** 〉
① 1 枚の硬貨を 1 回投げて，表が出たら，右に 2 だけ移動する。
② 1 枚の硬貨を 1 回投げて，裏が出たら，左に 1 だけ移動する。

例えば，点 P が 0 を表す位置にあり，1 枚の硬貨を続けて 2 回投げて，表，表となったとき，P が移動した位置に対応する数は 4 である。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，硬貨の表裏の出かたは同様に確からしいとする。

問１　点 P は 0 を表す位置にあり，1 枚の硬貨を続けて 4 回投げたとき，裏，裏，表，裏となった。このとき，P が移動した位置に対応する数を書きなさい。

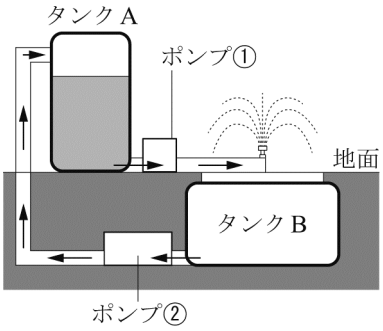
問２　点 P は 0 を表す位置にあり，1 枚の硬貨を続けて 3 回投げた後，P が移動した位置に対応する数の絶対値が 3 になる場合と 0 になる場合は，どちらが起こりやすいか。次の**ア**～**ウ**から適切なものを 1 つ選び，その符号を書きなさい。また，そう判断した理由を説明しなさい。説明においては，図や表，式などを用いてよい。

ア　絶対値が 3 になる場合の方が起こりやすい。
イ　絶対値が 0 になる場合の方が起こりやすい。
ウ　どちらも起こりやすさは同じである。

3 **図１**は，ある公園の噴水が出るしくみを模式的に表したものである。噴水が出るしくみは次のようになっている。

〈 **噴水が出るしくみ** 〉
- 初めにタンク A には 750 L の水が入っており，タンク B には水が入っていない。
- ポンプ①は，スイッチを入れると 5 分間隔で作動と停止を繰り返す。
- ポンプ①が作動すると，タンク A から毎分 50 L の水が送られて，噴水となって吹き出る。
- 噴水となって出た水は，すべてタンク B にたまる。
- タンク A が空になると，ポンプ②が自動的に作動して，タンク B から毎分決まった量の水をタンク A に送る。
- タンク B が空になると，ポンプ②は自動的に停止する。

図１

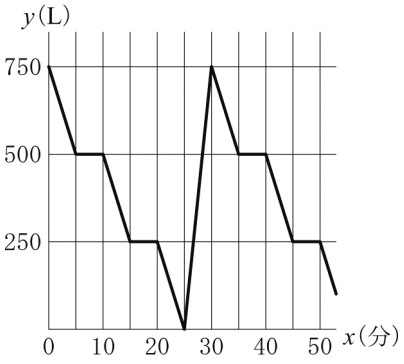


（図中の←は，管の中を流れる水の方向を表している。）

図２はポンプ①のスイッチを入れてから x 分後のタンク A の水の量を y L として，x と y の関係を表したグラフの一部である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，管の途中の水は考えないものとする。

図２



問１　ポンプ①のスイッチを入れてから 3 分後のタンク A の水の量は何 L か，求めなさい。

問２　タンク A の水の量は，**図２**のように増減を繰り返す。タンク A の水の量が 2 回目に 480 L になるのは，ポンプ①のスイッチを入れてから何分何秒後か，求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

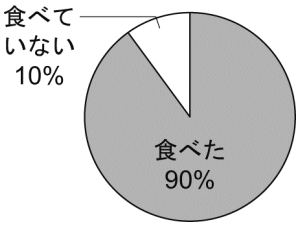
問３　ポンプ②が n 回目に作動するのは，ポンプ①のスイッチを入れてから何分後か，n を用いた式で表しなさい。また，その考え方を説明しなさい。説明においては，図や表，式などを用いてよい。ただし，n は自然数とする。

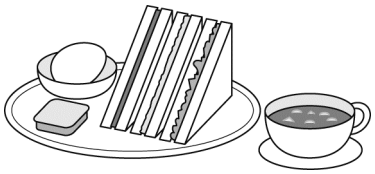
数-18-公-石川-問-04

4 下の記事は，ある中学校の保健委員会が発行した「保健だより」の一部である。

〈 朝食についての調査結果 〉 回答者　1，2 年生　計 300 人

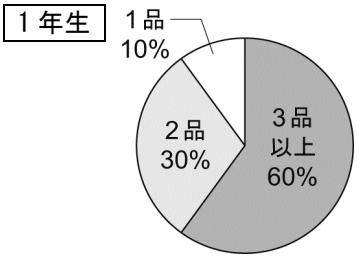
Ｑ１．今朝，朝食を食べましたか？　食べた，　食べていない

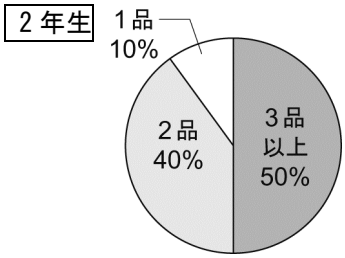




Ｑ２．Ｑ１で「食べた」と答えた人に質問します。

品数は何品でしたか？　1 品，　2 品，　3 品以上





品数が「**3 品以上**」と答えた生徒が，1，2 年生あわせて 149 人であったとき，朝食を「**食べた**」と答えた 1 年生，2 年生はそれぞれ何人であったか，方程式をつくって求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

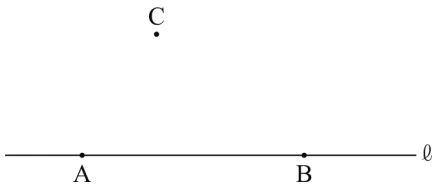
数-18-公-石川-問-05

5 解答用紙に，2 点 A，B を通る直線ℓと，ℓ上にない点 C がある。これを用いて，次の　の中の条件①～③をすべて満たす点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

① 点 P は，直線ℓに対して点 C と同じ側にある。

② PB⊥ℓ

③ △PAB の面積は，△CAB の面積の$\frac{1}{2}$である。

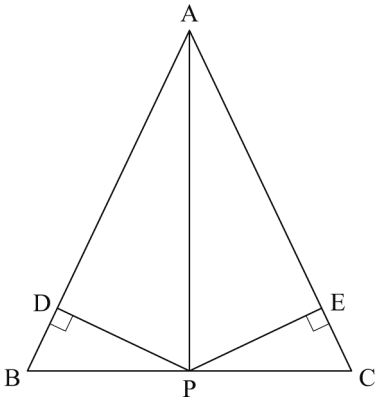


6 図１～図３のように，∠A が鋭角で，AB＝AC の二等辺三角形 ABC があり，点 P は辺 BC 上にある。P から辺 AB，AC に垂線をひき，AB，AC との交点をそれぞれ D，E とする。

このとき，次の**問１～問３**に答えなさい。ただし，P が頂点 B，C 上にあるときは考えないものとする。

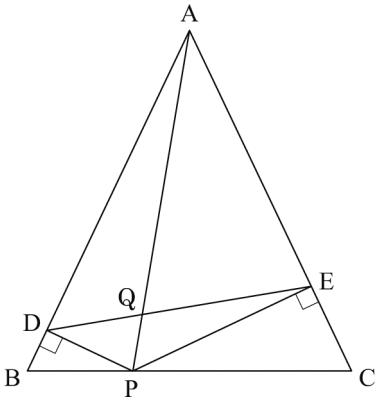
問１　**図１**のように，BP＝CP となる位置に点 P がある。
AB＝5 cm，BC＝4 cm であるとき，AP の長さを求めなさい。

図１



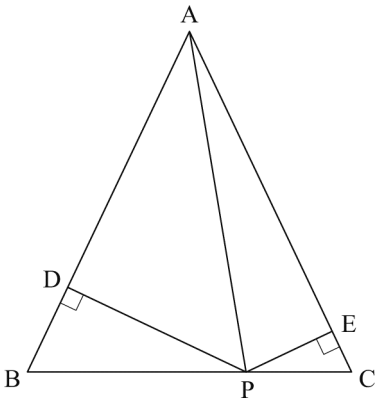
問２　**図２**のように，∠PAB＝16°となる位置に点 P がある。
線分 DE と AP の交点を Q とすると，∠AQE の大きさが 71°であった。このとき，∠EAQ の大きさを求めなさい。

図２



問３　点 P が辺 BC 上のどの位置にあっても，PD＋PE の長さは一定である。このことが成り立つことの証明を完成させなさい。

図３



［証明］

頂点 B から辺 AC に垂線をひき，AC との交点を F とする。
また，点 P から BF に垂線をひき，BF との交点を G とする。

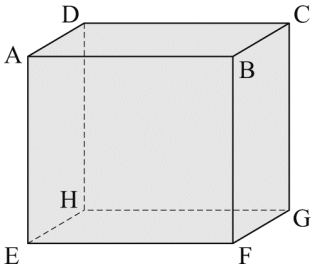
〔証明の続き〕

7　**図１**～**図３**のように，すべての面が板でできた直方体の箱 ABCD－EFGH があり，AB＝12 cm，AD＝4 cm，AE＝11 cm である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，板の厚さは考えないものとする。

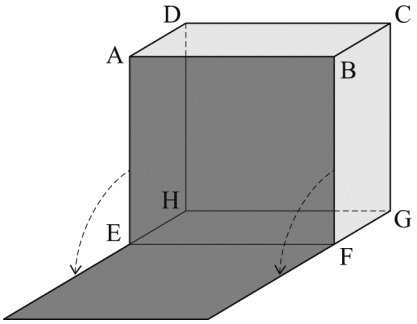
問１　**図１**において，面 AEHD と垂直な辺をすべて書きなさい。

図１



問２　**図２**のように，面 AEFB を，辺 EF を軸として矢印の方向に 90° 回転させたとき，面 AEFB が動いてできた部分の立体の体積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。ただし，円周率はπとする。

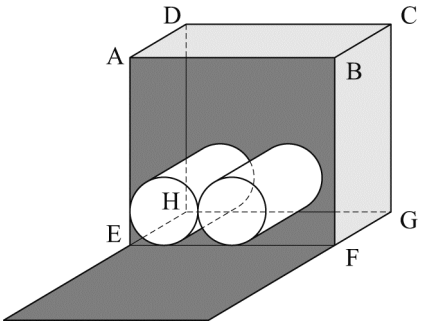
図２



問３　底面の直径と高さがともに 4 cm の円柱を，**図３**のような向きで箱の中にできるだけ多く入れたい。箱の中に最大で何個の円柱を入れることができるか，円柱の総数を求めなさい。

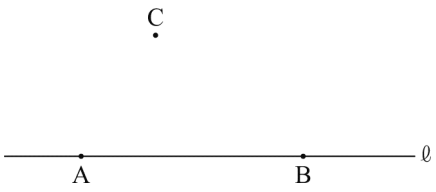
また，このとき，面 EFGH から，積み上げた円柱の最も高いところまでの高さを小数第 2 位まで求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。必要であれば，$\sqrt{2}=1.41$，$\sqrt{3}=1.73$ として計算すること。

図３



H30　石川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-18-公-石川-KY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3	$\angle x=$　　度			
		問4	$a=$			
		問5	およそ　　人			
数-18-公-石川-KY-02	2	問1				
		問2	〔符号〕 〔判断した理由〕			

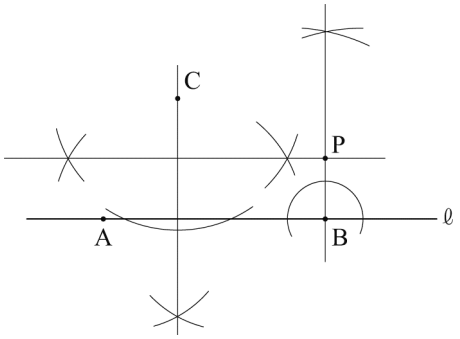
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-石川-KY-03	3	問１	L		
		問２	〔計算〕 答　　分　　秒後		
		問３	〔n を用いた式〕　　分後 〔考え方〕		
数-18-公-石川-KY-04	4		〔方程式と計算〕 答 朝食を食べたと答えた１年生＿＿＿＿＿＿人 朝食を食べたと答えた２年生＿＿＿＿＿＿人		
数-18-公-石川-KY-05	5				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−石川−KY−06	6	問１	cm		
		問２	度		
		問３	〔証明の続き〕		

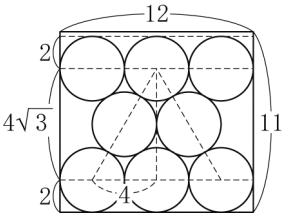
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-石川-KY-07	7	問１			
		問２	〔計算〕 答　　cm^3		
		問３	〔円柱の総数〕　　個 〔計算〕 答　　cm		

H30　石川県　公立　数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-18-公-石川-K-01	1	問1	(1)	-4	3	
			(2)	-8	3	
			(3)	$12a^2$	3	
			(4)	$\frac{x+8y}{6}$	3	
			(5)	$5\sqrt{2}$	3	
		問2	$x=1\pm\sqrt{2}$		3	
		問3	$\angle x=115$　度		4	
		問4	$a=2$		4	
		問5	およそ　200　人		4	
数-18-公-石川-K-02	2	問1	-1		3	
		問2	〔符号〕　ア 〔判断した理由〕 絶対値が3になるのは，点Pが3か-3の位置にある場合で，その確率は　$\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$ 絶対値が0になる場合の確率は　$\frac{3}{8}$ 絶対値が3になる場合の確率の方が大きいから， 絶対値が3になる場合の方が起こりやすい。		7	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−右三−K−03	3	問１	600　L	3	
		問２	〔計算〕 2 回目に 480 L になるのは $25 \leqq x \leqq 30$ の範囲のときである。 このとき，グラフは 2 点 (25, 0), (30, 750) を通るので，$y=150x-3750$ と表せる。$y=480$ とすると，$x=28.2$ 28.2 分＝28 分 12 秒 答　28　分　12　秒後	4	
		問３	〔n を用いた式〕　　$(30n-5)$　分後 〔考え方〕 1 回目にポンプ②が作動するのは，ポンプ①のスイッチを入れてから 25 分後で，その後，30 分ごとに作動するから，n 回目に作動するのは $25+30\times(n-1)=30n-5$	7	
数−18−公−右三−K−04	4		〔方程式と計算〕 朝食を食べたと答えた 1 年生，2 年生をそれぞれ x 人，y 人とすると $\begin{cases} x+y=300\times0.9 \\ 0.6x+0.5y=149 \end{cases}$ (計算は略) 答 $\begin{cases}$朝食を食べたと答えた1年生　140　人 朝食を食べたと答えた2年生　130　人$\end{cases}$	10	
数−18−公−右三−K−05	5		 	8	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−石川−K−06	6	問１	$\sqrt{21}$ cm	3	
		問２	35 度	4	
		問３	〔証明の続き〕 四角形 PEFG は長方形である。…① よって　PE＝GF　…② また，△DPB と△GBP において 　BP は共通 　∠PDB＝∠BGP＝90° 　AB＝AC より　∠DBP＝∠ACP 　①より GP // AC なので　∠ACP＝∠GPB 　よって　∠DBP＝∠GPB 直角三角形で斜辺と 1 つの鋭角がそれぞれ等しいので △DPB≡△GBP ゆえに　DP＝GB　…③ ②，③より 　PD＋PE＝BG＋GF＝BF となり，点 P が辺 BC のどの位置にあっても PD＋PE の長さは一定である。	7	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−右三−K−07	7	問１	辺 AB，辺 DC，辺 EF，辺 HG	3	
		問２	〔計算〕 $11\times11\times\pi\times12\times\frac{1}{4}=363\pi$ 答　363π　cm^3	4	
		問３	〔円柱の総数〕　　8　個 〔計算〕 箱を正面から見ると，右の図のように，円が上段に 3 個，中段に 2 個，下段に 3 個並んで見える。  上段の真ん中の円の中心と，下段の両端の円の中心をそれぞれ結ぶと，1 辺が 8 cm の正三角形ができる。 それを利用して $2+4\sqrt{3}+2=4(1+\sqrt{3})=10.92$ 答　10.92　cm	7	

数-18-公-石川-KS-01

1　**問1**　(1) $3-7=-(7-3)=-4$

(2) $2\times(-3^2)+10=2\times(-9)+10=-18+10=-8$

(3) $\frac{8}{3}a^3b^2\div\frac{2}{9}ab^2=\frac{8a^3b^2\times9}{3\times2ab^2}=12a^2$

(4) $\frac{x+3y}{2}-\frac{2x+y}{6}=\frac{3(x+3y)}{6}-\frac{2x+y}{6}=\frac{3x+9y-2x-y}{6}=\frac{x+8y}{6}$

(5) $\sqrt{18}+2\sqrt{6}\div\sqrt{3}=\sqrt{3^2\times2}+2\sqrt{2}=3\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

問2　$(x-1)^2-2=0$　$(x-1)^2=2$　$x-1=\pm\sqrt{2}$　$x=1\pm\sqrt{2}$

問3　多角形の外角の和は 360° だから，$\angle x$ の外角は

$360^\circ-(80^\circ+60^\circ+70^\circ+85^\circ)=360^\circ-295^\circ=65^\circ$

よって，$\angle x=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

問4　$y=ax^2$ に $x=1$，4 を代入すると，それぞれ $y=a$，$y=16a$ だから，$\frac{16a-a}{4-1}=10$　$5a=10$　$a=2$

問5　家庭学習時間が 180 分以上の生徒は 100 人中 5+3=8(人)だから，2500 人中ではおよそ

$2500\times\frac{8}{100}=200$(人)

数-18-公-石川-KS-02

2　**問1**　硬貨の出かたは裏，裏，表，裏だから，−1−1+2−1=−1　よって，点 P が移動した位置に対応する数は−1

問2　1 枚の硬貨を続けて 3 回投げた後，点 P が移動した位置に対応する数をまとめると，以下のようになる。この中で絶対値が 3 になる場合は 4 通りで，0 になる場合は 3 通りだから，それぞれの場合がが起こる確率は$\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$と$\frac{3}{8}$である。よって，絶対値が 3 になる場合の確率の方が大きいから，絶対値が 3 になる場合の方が起こりやすい。

1回目	2回目	3回目	点Pの位置に対応する数
表	表	表	6
		裏	3
	裏	表	3
		裏	0
裏	表	表	3
		裏	0
	裏	表	0
		裏	−3

数-18-公-石川-KS-03

3　**問1**　タンク A からは毎分 50L の水が送られるから，3 分後のタンク A の水の量は

750−(50×3)=750−150=600(L)

問2　タンク A の水の量が 2 回目に 480L になるのは，タンク A が空になり，タンク B から水が送られるときであり，$25\leqq x\leqq30$ のときである。グラフより，タンク B からタンク A に送られる水の量は 750÷5=150(L/分)だから，480÷150=3.2 分=3 分 12 秒

よって，タンク A の水の量が 2 回目に 480L になるのは，ポンプ①のスイッチを入れてから

25 分+3 分 12 秒=28 分 12 秒後である。

問３　1回目にポンプ②が作動するのは，ポンプ①のスイッチを入れてから25分後で，5分間作動してから停止する。それから25分後に2回目の作動が始まるということを繰り返していく。つまり，1回目の作動は25分後で，2回目以降は30分間隔で作動していく。よって，ポンプ②がn回目に作動するのは，ポンプ①のスイッチを入れてから$25+(5+25)\times(n-1)=30n-5$(分後)である。

数-18-公-石川-KS-04

4　朝食を食べたと答えた1年生の数をx人，2年生の数をy人とする。朝食を食べたと答えた生徒は$300\times0.9=270$(人)だから$x+y=270$……①
また，食べたと答えた生徒のうち，3品以上食べた1年生は$(x\times0.6)$人で，2年生は$(y\times0.5)$人である。
その合計が149人だから$0.6x+0.5y=149$……②
②×10−①×5より，$x=1490-1350=140$(人)
$x=140$を①に代入して$y=270-140=130$(人)
これは問題にあっている。よって，朝食を食べたと答えた1年生は140人，2年生は130人である。

数-18-公-石川-KS-05

5　①より，点Pは直線ℓより上側にある。②より，点Bを通り直線ℓと垂直に交わる直線……④をひく。③より，点Cを通り直線ℓと垂直に交わる直線をひき，その直線と直線ℓの交点をHとし，線分CHの垂直二等分線と直線④の交点をPとすればよい。実際，△PABと△CABは底辺が辺ABで共通で高さはCH＝2PBだから，△PABの面積は，△CABの面積の$\frac{1}{2}$である。

数-18-公-石川-KS-06

6　**問１**　△ABPについて，三平方の定理より，$AP^2=AB^2-BP^2=25-4=21$　$AP>0$より，$AP=\sqrt{21}$cm
問２　∠ADP＝∠AEP＝90°だから，円周角の定理の逆より，点D，EはAPを直径とする円周上にある。
円周角の定理より，∠PED＝∠PAD＝16°
よって，∠AEQ＝180°−90°−16°＝74°だから，∠EAQ＝180°−71°−74°＝35°
問３　四角形PEFGは長方形だから，PE＝GF……①
△BPDと△PBGにおいて，共通な辺よりBP＝PB……②
仮定より，∠BDP＝∠PGB＝90°　……③
GP//ACより，平行線の同位角は等しいから，∠GPB＝∠ACB……④
△ABCは二等辺三角形だから，∠DBP＝∠ACB……⑤
④，⑤より，∠DBP＝∠GPB……⑥
よって，②，③，⑥より，直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから△BPD≡△PBG
合同な図形の対応する辺の長さは等しいからPD＝BG……⑦
①，⑦より，PD＋PE＝BG＋GF＝BFとなるから，点Pが辺BC上のどの位置にあっても，PD＋PEの長さは一定である。

数-18-公-石川-KS-07

7　**問１**　辺ABは2つの辺AD，AEと，辺EFは2つの辺EA，EHと，辺HGは2つの辺HD，HEと，辺DCは2つの辺DA，DHとそれぞれ垂直だから，この4つの辺は面AEHDと垂直である。
問２　できる立体は，底面が半径11cm，中心角90°のおうぎ形で高さが12cmの柱体だから，
求める立体の体積は$\pi\times11^2\times\frac{90}{360}\times12=363\pi$(cm³)
問３　右の図より，箱の中には最大で8個の円柱を入れることができる。
点A，B，Cはそれぞれ円柱の底面の中心を表す。点A，B，Cをそれぞれ直線で結ぶと，△ABCは1辺の長さが8cmの正三角形である。
点Aから辺BCに垂線を下ろし，その垂線と辺BCとの交点をHとする。
△ABHは3つの角が30°，60°，90°の直角三角形だからAH＝$4\sqrt{3}$cm
よって，面EFGHから積み上げた円柱の最も高いところまでの高さは
$2+4\sqrt{3}+2=4(1+\sqrt{3})=4\times2.73=10.92$(cm)

