H27　宮崎県　公立　数学　問題

数-15-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$-5+9$　を計算しなさい。

問２　$\frac{9}{14}\times\left(-\frac{7}{6}\right)$　を計算しなさい。

問３　$-(a-b)+2(3a+b)$　を計算しなさい。

問４　$(3+\sqrt{8})(2\sqrt{2}-3)$　を計算しなさい。

問５　二次方程式 $x^2+8x-20=0$　を解きなさい。

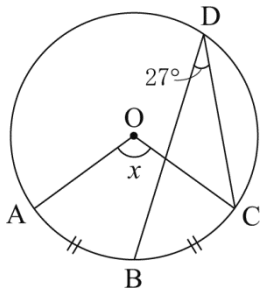
問６　右の表は，ある中学校の 3 年生 20 人の休日に運動する時間を調べ，その結果を度数分布表に整理したものである。

この表から，20 人の休日に運動する時間の平均を求めなさい。

階級(分)	度数(人)
0 以上 ～ 10 未満	4
10 ～ 20	7
20 ～ 30	6
30 ～ 40	3
計	20

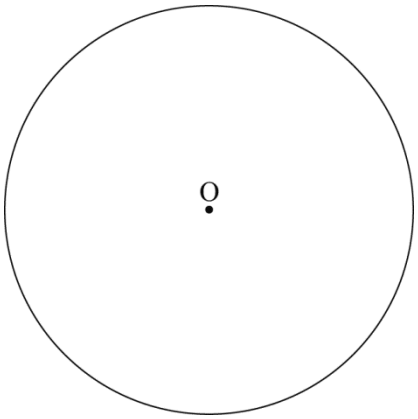
問７　右の図のように，円 O の円周上に，4 点 A，B，C，D がある。

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$，$\angle BDC=27^\circ$ のとき，$\angle AOC$ の大きさ x を求めなさい。



問８　右の図のような，円 O がある。

点 O を中心とし，面積が円 O の $\frac{1}{4}$ 倍となる円を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



数-15-公-宮崎-問-02

2　後の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　あかりさんは，近所で開かれている「みやざきグルメまつり」に行くことにした。このまつりでは，宮崎県で生産されている食材を使った料理とデザートが販売されており，それらの定価は，**図１**のようになっている。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，消費税は考えないものとする。

図１

みやざきグルメまつりメニュー

料　理

	(定価)
○ 地鶏（じどり）の炭火焼き	… 800 円
○ ビーフハンバーガー	… 700 円
○ 豚肉とピーマンのソテー	… 600 円
○ シーフードサラダ	… 400 円

デザート

	(定価)
○ マンゴープリン	… 400 円
○ 日向夏シャーベット	… 300 円
○ きんかんゼリー	… 200 円

(1)　**図１**のメニューの中から，料理とデザートをそれぞれ 1 つずつ選ぶとき，定価の合計が 1000 円以下になる選び方は，全部で何通りありますか。

(2) あかりさんは，**図１**のメニューの中から，ビーフハンバーガーと日向夏シャーベットを１つずつ買うことにした。すると，次の**【ルール】**で示されたサービスを受けることができるようになった。

【ルール】

① **図２**のような，10，20，30，40 とかかれたルーレットを１回まわす。

② **図３**のような，立方体の６つの面のそれぞれに，１，１，１，２，２，３とかかれたさいころを１回投げる。

なお，**図４**は，**図３**の立方体の展開図である。

③ ルーレットをまわして針がさした数と，さいころを投げて上を向いた面にかかれた数をかけた数の金額を，定価の合計からひいた金額が，代金になる。

図２

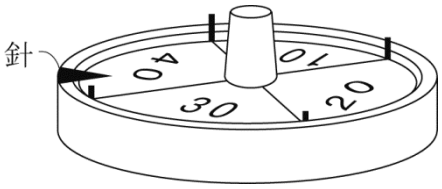
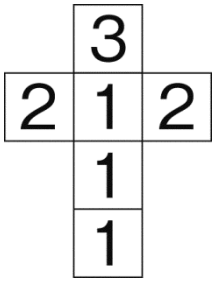


図３



図４



※ 例えば，ルーレットの針が 10 をさし，さいころの上を向いた面が**２**であったとき，10×2＝20 なので，定価の合計から 20 円を引いた金額が，代金になる。

あかりさんが，このサービスを受けたとき，代金が 950 円以下になる確率を求めなさい。ただし，ルーレットの針がどの数をさすことも同様に確からしく，さいころのどの面が上を向くことも同様に確からしいものとする。

問２　桜さんのクラスでは，数学の授業で，次のような**【問題】**を解くことになった。下の**【会話】**は，各自で式をつくった後，桜さんのグループで，つくった式について，自分の考えを説明している場面の一部である。

このとき，後の(1)，(2)の問いに答えなさい。

【問題】

正志君は自分の家から，途中にある光君の家に寄って，公園まで行くことにした。

週末に，正志君は，ｱ自分の家から光君の家まで自転車で時速 12 km で行き，光君の家からは，いっしょに公園まで歩いて時速 4 km で行ったところ，全体で 30 分かかった。

次の週末に，正志君は，前の週と同じ道を通って，ｲ自分の家から光君の家まで自転車で時速 10 km で行き，光君の家で 10 分間すごした後，いっしょに公園まで自転車で時速 15 km で行ったところ，全体で前の週より 2 分多く時間がかかった。

正志君の家から光君の家までの道のりと，光君の家から公園までの道のりを，それぞれ求めなさい。

【会話】

太一：ぼくは，正志君の家から光君の家までの道のりを x km，光君の家から公園までの道のりを y km として，下線部**ア**から，$\frac{x}{12}+\frac{y}{4}=30$　という式をつくってみたよ。

桜　：私も，正志君の家から光君の家までの道のりを x km，光君の家から公園までの道のりを y km とするところまでは，太一君と同じだったよ。でも，下線部**ア**からつくった式は太一君とちがって，［　　］としたよ。

太一：なるほど。桜さんのつくった式の方が正しいね。

理江：下線部**イ**から式をつくるときも，同じことに注意しないといけないね。

(1) 桜さんのつくった式が正しくなるように，**【会話】**の［　　］に当てはまる式を答えなさい。

(2) 太一君は，**【会話】**の後，式をつくり直し，次のように解答しました。

【解答】

正志君の家から光君の家までの道のりを x km，光君の家から公園までの道のりを y km とすると，

（　　）

答え　正志君の家から光君の家までの道のり　　km，
光君の家から公園までの道のり　　km

太一君の**【解答】**が正しくなるように，（　　）の中に，式と計算，答えをかき，**【解答】**を完成しなさい。

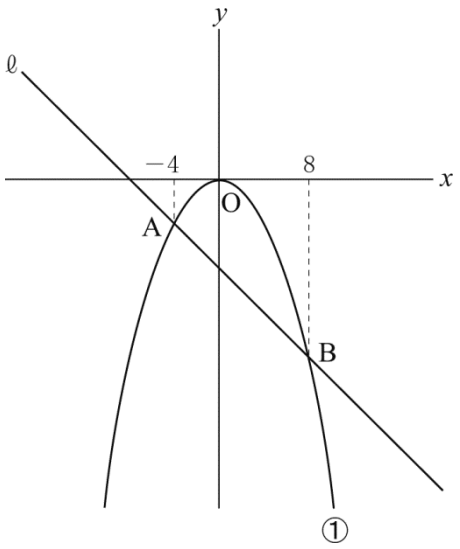
3 図１のように，関数 $y=-\frac{1}{4}x^2$…①のグラフと直線 ℓ が，２点 A，B で交わり，点 A，B の x 座標はそれぞれ，-4，8 である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　点 B の y 座標を求めなさい。

問２　直線 ℓ の式を求めなさい。

図１



問３　**図２**は，**図１**において，$y=\frac{1}{2}x^2$…②のグラフをかいたものである。点 P は y 軸上の点で，その y 座標は正であり，点 Q は直線 AQ が x 軸に平行になるようにとる。

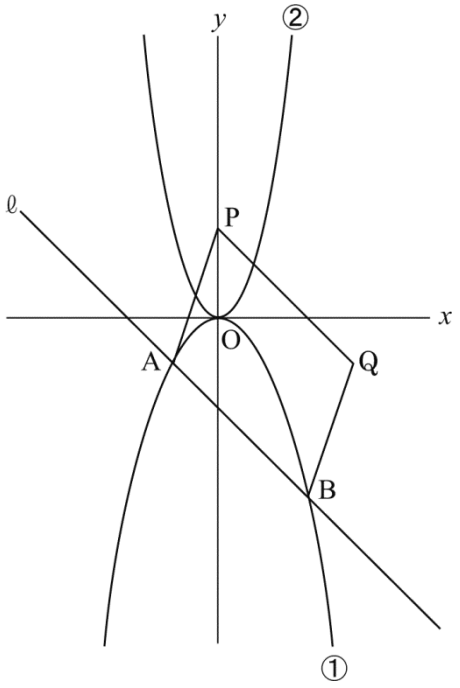
四角形 ABQP が平行四辺形になるとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1)　２点 A，P を通る直線の傾きを求めなさい。

(2)　②のグラフ上に，x 座標が正である点 R をとり，四角形 ABQR の面積が，平行四辺形 ABQP の面積の２倍となるようにする。

このとき，点 R の座標を求めなさい。

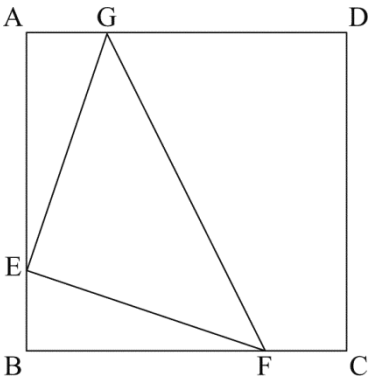
図２



4 1辺の長さが 4 cm の正方形 ABCD がある。**図１**のように，辺 AB，BC，AD 上に点 E，F，G をそれぞれとり，線分 GE，EF，GF をひく。

EG＝EF，∠GEF＝90°のとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



問１　∠AGE＝74°のとき，∠DGF の大きさを求めなさい。

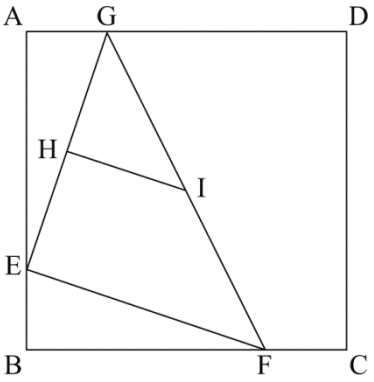
問２　△AEG≡△BFE であることを証明しなさい。

問３　**図２**において，AG＝1 cm，点 H，I は，それぞれ線分 GE，GF の中点である。

線分 HI をひくとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 四角形 HEFI の面積を求めなさい。

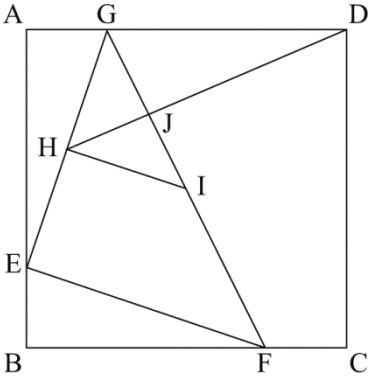
図２



(2) **図３**は，**図２**において，線分 HD をひいたものである。

HD と GF の交点を J とするとき，線分 HJ と線分 JD の長さの比を求めなさい。

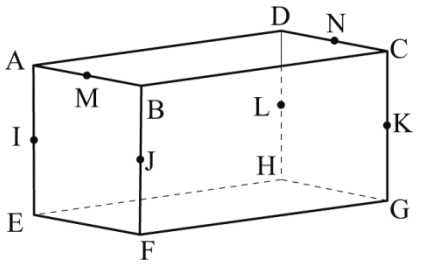
図３



5 次の**図１**のような，直方体の形をした紙の箱がある。この箱の面 ABCD は切り取られており，AB＝AE＝6 cm，BC＝8 cm である。また，点 I，J，K，L，M，N は，それぞれ線分 AE，BF，CG，DH，AB，CD の中点である。

このとき，後の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，円周率はπとし，箱の面の厚さは考えないものとする。

図１



問１　**図１**において，箱の底面 EFGH の対角線 EG の長さを求めなさい。

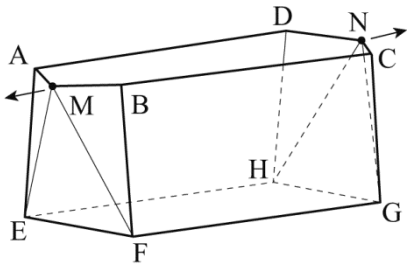
問２　**図２**と**図３**は，**図１**の箱を変形して，立体をつくる手順を示したものである。

このとき，**図３**の，点 M，N，E，F，H を頂点とする立体について，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) この立体の表面積を求めなさい。

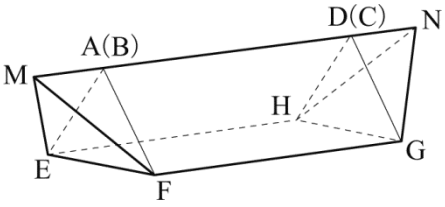
(2) この立体の体積を求めなさい。

図２



M，Nを外側に開き，ADとBCを近づけ，ME，MF，NG，NHを折り目として折る。

図３



AMとBM，ADとBC，DNとCNを，それぞれぴったりと重ねる。

問３　**図４**は，**図１**の箱の四角形 IJKL より上の部分を切り取り，底面の円の半径が 3 cm，高さが 8 cm の円柱を入れたものである。

箱に円柱を入れたまま，**図５**のように，次の①，②の手順にしたがって，2 本のひも *a*，*b* をかけ，円柱の真上の点 P でつるす。点 P は，箱の下側で 2 本のひもが交わる点 Q を通り，底面 EFGH に垂直な直線上にある。

① ひも *a* を，点 P から線分 IJ，EF，GH，KL のそれぞれの中点を通り，最も短くなるようにして，再び点 P に戻す。
② ひも *b* を，点 P から線分 IL，EH，FG，JK のそれぞれの中点を通り，最も短くなるようにして，再び点 P に戻す。

ひも *a* の長さが 30 cm であるとき，ひも *b* の長さを求めなさい。ただし，ひもの太さは考えないものとする。

図４

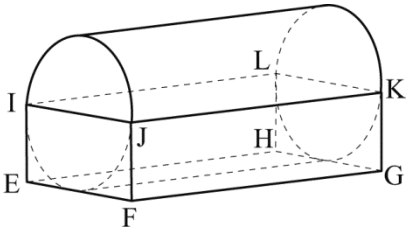
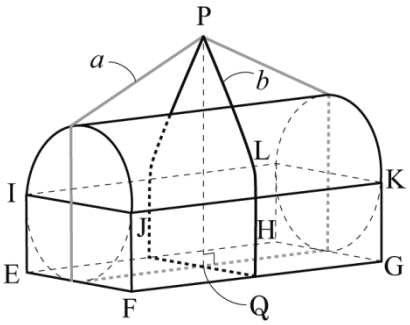
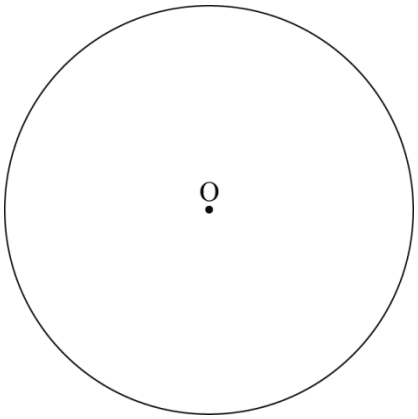


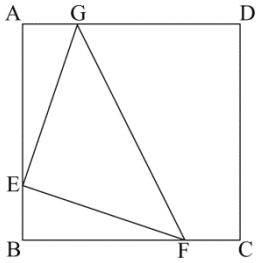
図５



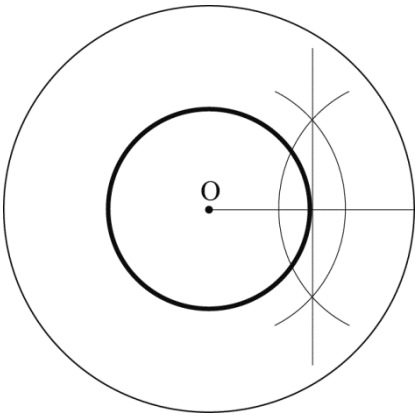
数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−宮崎−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$		
		問６	分		
		問７	$x=$　　度		
		問８			

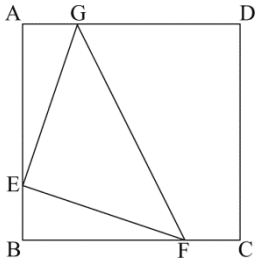
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−宮崎−KY−02	2	問１	(1)	通り		
			(2)			
		問２	(1)			
			(2)	【解答】 正志君の家から光君の家までの道のりを x km，光君の家から公園までの道のりを y km とすると， 答え　正志君の家から光君の家までの道のり　　km， 光君の家から公園までの道のり　　km		
数−15−公−宮崎−KY−03	3	問１		$y=$		
		問２				
		問３	(1)			
			(2)	R（　　，　　）		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−宮崎−KY−04	4	問１	∠DGF＝　　度			
		問２	〔証明〕  			
		問３	(1)	cm^2		
			(2)	HJ：JD＝　　：		
数−15−公−宮崎−KY−05	5	問１		cm		
		問２	(1)	cm^2		
			(2)	cm^3		
		問３		cm		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－15－公－宮崎－K－01	1	問１	4		
		問２	$-\frac{3}{4}$		
		問３	$5a+3b$		
		問４	-1		
		問５	$x=-10,\ 2$		
		問６	19　分		
		問７	$x=108$　度		
		問８	(例) 		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−I5−公−宮崎−K−02	2	問１	(1)	9　通り		
			(2)	$\frac{7}{24}$		
		問２	(1)	(例) $\frac{x}{12}+\frac{y}{4}=\frac{1}{2}$		
			(2)	【解答】 正志君の家から光君の家までの道のりを x km，光君の家から公園までの道のりを y km とすると， (例) $\begin{cases}\frac{x}{12}+\frac{y}{4}=\frac{1}{2} & \cdots①\\ \frac{x}{10}+\frac{10}{60}+\frac{y}{15}=\frac{32}{60} & \cdots②\end{cases}$ ①×12　$x+3y=6$　…①′ ②×30　$3x+2y=11$　…②′ ①′×3−②′　$7y=7$ $y=1$ $y=1$ を①′に代入して， $x+3=6$ $x=3$ $(x,\ y)=(3,\ 1)$ 答え　正志君の家から光君の家までの道のり　3　km， 光君の家から公園までの道のり　1　km		
数−I5−公−宮崎−K−03	3	問１		$y=-16$		
		問２		$y=-x-8$		
		問３	(1)	3		
			(2)	R (8,　32)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−宮崎−K−04	4	問１	∠DGF＝61　度			
		問２	〔証明〕 (例) △AEG と△BFE で, 四角形 ABCD は正方形だから, ∠EAG＝∠FBE＝90°　…① 仮定より, EG＝FE　…② また, ∠AGE＝180°−(90°＋∠AEG) ＝90°−∠AEG　…③ ∠BEF＝180°−(90°＋∠AEG) ＝90°−∠AEG　…④ ③，④から, ∠AGE＝∠BEF　…⑤ ①，②，⑤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, △AEG≡△BFE  			
		問３	(1)	$\frac{15}{4}$　cm^2		
			(2)	HJ：JD＝5：12		
数−15−公−宮崎−K−05	5	問１	10　cm			
		問２	(1)	216　cm^2		
			(2)	$90\sqrt{3}$　cm^3		
		問３	$(\pi+12+6\sqrt{3})$　cm			

数-15-公-宮崎-KS-01

1　問１　$-5+9=9-5=4$

問２　$\frac{9}{14}\times\left(-\frac{7}{6}\right)=-\frac{9}{14}\times\frac{7}{6}=-\frac{3}{4}$

問３　$-(a-b)+2(3a+b)=-a+b+6a+2b=5a+3b$

問４　$(3+\sqrt{8})(2\sqrt{2}-3)=6\sqrt{2}-9+8-6\sqrt{2}=-1$

問５　$x^2+8x-20=0$　$(x+10)(x-2)=0$　$x=-10,\ 2$

問６　求める平均は，$(5\times4+15\times7+25\times6+35\times3)\div20=380\div20=19$(分)

問７　円周角の定理より，$\angle BOC=2\angle BDC=2\times27^\circ=54^\circ$　よって，$\angle x=2\angle BOC=2\times54^\circ=108^\circ$

問８　円Oと比べて，面積が$\frac{1}{4}$の円の半径は円Oの半径の$\frac{1}{2}$である。円Oの半径の垂直二等分線をかき，半径との交点をAとする。求める円は，円Oを中心とする半径OAの円である。

数-15-公-宮崎-KS-02

2　問１　(1)　料理とデザートの金額の組み合わせのうち，1000円以下になるのは，(料理，デザート)＝(800，200)，(700，300)，(700，200)，(600，400)，(600，300)，(600，200)，(400，400)，(400，300)，(400，200) の9通り。

(2) 針のさした数を 10，20，30，40，さいころの目を 1A，1B，1C，2A，2B，3 とすると，針のさした数とさいころの目の組み合わせは，右の表から 24 通り。そのうち，代金 1000 円が 950 円以下になるのは，(針のさした数)×(さいころの目)≧50 のときで，表の中の色をつけた7通り。

		さいころの目					
		1A	1B	1C	2A	2B	3
針のさした数	10	10	10	10	20	20	30
	20	20	20	20	40	40	60
	30	30	30	30	60	60	90
	40	40	40	40	80	80	120

よって，求める確率は，$\frac{7}{24}$

問２　(1) 正志君の家から光君の家までx km，光君の家から公園までy kmとする。正志君の家から光君の家まで$\frac{x}{12}$時間，光君の家から公園まで$\frac{y}{4}$時間。よって，$\frac{x}{12}+\frac{y}{4}$は正志君の家から公園までにかかった時間だから，30(分)$=\frac{30}{60}$(時間)$=\frac{1}{2}$(時間)　したがって，正しいのは，$\frac{x}{12}+\frac{y}{4}=\frac{1}{2}$…①

(2) 週末に移動した時間の関係から，$\frac{x}{10}+\frac{10}{60}+\frac{y}{15}=\frac{32}{60}$…②　①，②を連立方程式として解くと，$x=3$，$y=1$　よって，正志君の家から光君の家まで3 km，光君の家から公園まで1 km

数-15-公-宮崎-KS-03

3　問１　点Bは$y=-\frac{1}{4}x^2$上の点で，x座標は8より，$y=-\frac{1}{4}\times8^2=-16$

問２　点Aも$y=-\frac{1}{4}x^2$上の点で，x座標は-4より，$y=-\frac{1}{4}\times(-4)^2=-4$　よって，A$(-4,\ -4)$

求める直線の式を$y=ax+b$とする。2点A$(-4,\ -4)$，B$(8,\ -16)$を通るから，傾きaは，

$a=\frac{(-16)-(-4)}{8-(-4)}=-1$　したがって，$y=-x+b$　この直線は点$(-4,\ -4)$を通るから，$x=-4$，$y=-4$を代入して整理すると，$b=-8$　よって，求める式は$y=-x-8$

問３　(1) A$(-4,\ -4)$，AQ // x軸より，AQを表す式は，$y=-4$　四角形ABQPが平行四辺形より，PからAQまでの距離とBからAQまでの距離は等しいから，P$(0,\ t)$とすると，

$t-(-4)=(-4)-(-16)$　$t+4=12$　$t=8$　よって，P$(0,\ 8)$　直線APの傾きは，$\frac{8-(-4)}{0-(-4)}=3$

(2) 四角形 ABQP と四角形 ABQR において，△ABQ は共通なので，この面積を S とすると，四角形 ABQP は 2S，四角形 ABQR は 2S×2＝4S と表せる。よって，△PAQ：△RAQ＝S：3S＝1：3　底辺 AQ は共通なので，高さの比は 1：3　よって，△RAQ の高さは，{8－(－4)}×3＝36　点 R の y 座標は 36－4＝32　R は $y=\frac{1}{2}x^2$ 上の点より，$32=\frac{1}{2}x^2$ 上　$x^2=64$　$x>0$ より，$x=8$　よって，R(8，32)

数-15-公-宮崎-KS-04

4　**問１**　△EFG は直角二等辺三角形になるので，∠EGF＝45°　よって，∠DGF＝180°－45°－74°＝61°

問２　等しい辺や角にしるしをつけて考える。本問では∠GEF＝90°を利用し，同じ大きさの角を探す。

問３　(1) BE＝AG＝1 cm，AE＝4－1＝3(cm)　△AEG において三平方の定理より，$GE=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ (cm)　よって，$EF=\sqrt{10}$ (cm)　△GEF において，H，I はそれぞれ GE，GF の中点より，中点連結定理から，HI // EF　$HI=\frac{1}{2}EF$　△GHI∽△GEF なので，相似比は 1：2 より，面積比は 1:4　よって，$\triangle GHI=\frac{1}{4}\triangle GEF$　したがって，四角形 HEFI の面積は，$\frac{3}{4}\triangle GEF=\frac{3}{4}\times\frac{1}{2}\times\sqrt{10}\times\sqrt{10}=\frac{15}{4}$ (cm^2)

(2) 直線 GF と DC の延長との交点を P，BA の延長との交点を Q とする。また，H を通り QB に平行な直線をひき，PQ との交点を R とする。△PDG において，FC // GD より，FC：GD＝PC：PD　PC＝x cm とすると，1：3＝x：(x＋4)　x＋4＝3x　x＝2(cm)　同様に，△QBF において，QA＝2 cm　△GQE において，RH // QE だから，RH：QE＝GH：GE　RH：(2＋4－1)＝1：2　2RH＝5　$RH=\frac{5}{2}$ (cm)　RH // DP より，HJ：JD＝RH：PD＝$\frac{5}{2}$：6＝5：12

数-15-公-宮崎-KS-05

5　**問１**　三平方の定理より，$EG=\sqrt{6^2+8^2}=10$(cm)

問２　(1) 問題の**図３**の立体の表面積は，**図１**の直方体の表面積のうち，面 ABCD のないものだから，6×(6×2＋8×2)＋6×8＝216(cm^2)

(2) できる立体は底面を正三角形 AEF，高さを AD とする三角柱と，底面を正三角形 AEF 高さを MA とする三角錐 2 つ分でできている。1 辺が 6 cm の正三角形の高さは $\frac{\sqrt{3}}{2}\times6=3\sqrt{3}$ (cm)より，求める体積は，$\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}\times8+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}\times3\times2=72\sqrt{3}+18\sqrt{3}=90\sqrt{3}$ (cm^3)

問３　右の**図１**のように，PQ と面 IJKL との交点を O，O を中心とする半径 OQ の円と PQ との交点のうち Q ではない交点を R とする。また，ひも *a* が面 IEFJ 上の円と交わる点を T とする。

このとき，PT＝(30－6×2－8)÷2＝5(cm)　△PTR において，三平方の定理より，PR＝$\sqrt{5^2-4^2}$ ＝3(cm)

また，**図２**のように，円 O とひも *b* の交点の１つを U とすると，△POU において，PO＝6 cm，OU＝3 cm，∠PUO＝90°だから，PU＝$\sqrt{6^2-3^2}$ ＝$3\sqrt{3}$ (cm)　△POU は辺の比が 1 : 2 : $\sqrt{3}$ の直角三角形だから，∠POU＝60°

よって，ひも *b* の長さは，

$$\left(2\pi\times3\times\frac{30}{360}+3\sqrt{3}\right)\times2+6+3\times2=\pi+12+6\sqrt{3}\ (\text{cm})$$

図１

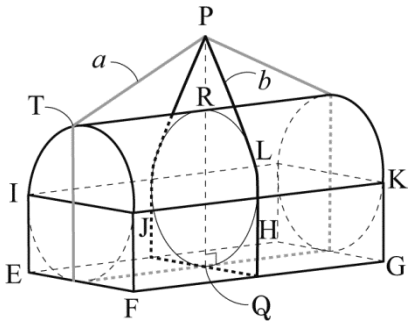


図２

