H30　岡山県(特)　公立　数学　問題

数-18-公-岡山(特)-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**，**問７**は指示に従って答えなさい。

問１　$2+(-4)$

問２　$\left(-\frac{5}{7}\right)\times\left(-\frac{3}{10}\right)$

問３　$3+(-2)\times 4$

問４　$24a^3\div 6a\div 2a$

問５　$\sqrt{12}\div\sqrt{3}$

問６　$(2x+5)(x-3)$　を展開しなさい。

問７　方程式　$3x^2+5x-1=0$　を解きなさい。

数-18-公-岡山(特)-問-02

2　次の**問１**，**問２**の［　　］に適当な数を書き入れなさい。**問３**～**問５**は指示に従って答えなさい。

問１　$a=85$，$b=15$ のとき，$a^2-b^2=$［　　］である。

問２　右の度数分布表は，あるクラス 40 人の通学時間を整理したものである。通学時間の中央値が入っているのは，

[(1)] 分以上 [(2)] 分未満の階級である。

通学時間(分)	度数(人)
0以上～10未満	5
10　～20	14
20　～30	8
30　～40	6
40　～50	5
50　～60	2
計	40

問３　無理数 $2\sqrt{7}$ と 2 つの整数の大小を表した不等式について，正しいのは**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　$3<2\sqrt{7}<4$　　**イ**　$4<2\sqrt{7}<5$　　**ウ**　$5<2\sqrt{7}<6$　　**エ**　$6<2\sqrt{7}<7$

問４　方程式を解く過程の一部を表した次のカードのうち，式を正しく変形しているのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

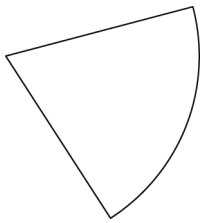
ア
$-\dfrac{2x-1}{2}=3$
$-2x+1=6$

イ
$\dfrac{2x+\sqrt{3}}{2}=5$
$x+\sqrt{3}=5$

ウ
$\dfrac{3}{4}x+2=0$
$3x+8=0$

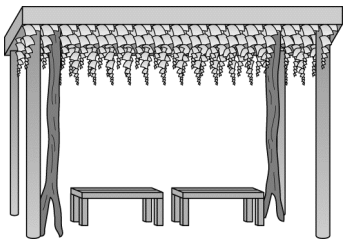
エ
$\dfrac{2}{3}x+\dfrac{1}{2}=6$
$4x+3=6$

問５　右の図のおうぎ形の面積を 2 等分する直線ℓを，定規とコンパスを使って解答用紙に作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。



数-18-公-岡山(特)-問-03

3 太郎さんのクラスでは，文化祭のパネル製作で，学校の中庭にある藤棚を描くことになった。藤色は，紫色と白色のペンキを 3 : 5 の比で混ぜてつくる。今，太郎さんのクラスには紫色のペンキが 4 L，白色のペンキが 2 L あるが，それだけでは足りないので，紫色と白色のペンキを合わせて 10 L 購入し，できるだけ多く藤色のペンキをつくることにした。次の太郎さんと花子さんの会話を読んで，**問１～問３**に答えなさい。



太郎さん：購入するペンキの量について，紫色を x L，白色を y L としよう。
花子さん：購入するペンキの量と今あるペンキの量との合計を，それぞれ x, y を用いて表すと，
紫色は [(1)] L，白色は [(2)] L なので，
([(1)]) : ([(2)])＝3 : 5　という式ができるよ。
これを変形して x と y の方程式をつくると，
[(3)] ……（ⅰ）　になるね。
太郎さん：また，購入するペンキの量の合計が 10 L だから，
[(4)] ……（ⅱ）　という方程式も立てられるよ。
花子さん：連立方程式（ⅰ），（ⅱ）を解けば，購入するペンキの量がそれぞれわかるね。

問１　[(1)]，[(2)] に適当な式を書き入れなさい。

問２　[(3)]，[(4)] に適当な方程式を書き入れなさい。

問３　下線部について，紫色と白色のペンキをそれぞれ何 L 購入すればよいかを求めなさい。

数-18-公-岡山(特)-問-04

4 A，B，C，D の 4 人の中から 2 人を選ぶ。次の**＜2 人の選び方＞**について，**問１**，**問２**に答えなさい。

＜2 人の選び方＞
【選び方 1】4 人の中から，班長 1 人と副班長 1 人を選ぶ。
【選び方 2】4 人の中から，2 人の代表を選ぶ。

問１　次の [(1)]，[(2)] に適当な数を書き入れなさい。

【選び方 1】で選ぶ場合は全部で [(1)] 通りあり，【選び方 2】で選ぶ場合は全部で [(2)] 通りある。

問２　くじで 2 人を選ぶときの確率について，次の ⑶ に適当な数を書き入れなさい。また，⑷ に当てはまるものとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

【選び方 2】で A が代表に選ばれる確率は ⑶ であり，その確率と等しくなるのは，【選び方 1】で ⑷ である。

ア　A が班長に選ばれるとき

イ　A が班長に選ばれないとき

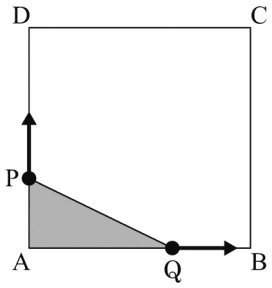
ウ　A が班長か副班長のどちらかに選ばれるとき

エ　A が班長で，B が副班長に選ばれるとき

数-18-公-岡山(特)-問-05

5　志保さんは，正方形の周上を動く 2 点と，それによりできる三角形の面積の関係について考えた。**問１**～**問５**に答えなさい。

右の図のような 1 辺 4 cm の正方形 ABCD があり，2 点 P，Q はその周上を動く。点 P は，点 A を出発して，毎秒 1 cm の速さで点 D を経由し，点 C に向かって動く。また，点 Q は，点 P と同時に点 A を出発して，毎秒 2 cm の速さで点 B，C を経由し，点 D に向かって動く。ただし，点 P と点 Q が出会ったところで 2 点 P，Q は止まる。2 点 P, Q が同時に点 A を出発してから x 秒後の△AQP の面積を y cm^2 とする。



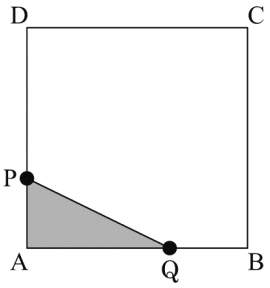
問１　2 点 P，Q が同時に点 A を出発してから 1 秒後の△AQP の面積を求めなさい。

問２　点 P が辺 AD 上を動き，点 Q が辺 AB 上を動くとき，y を x の式で表しなさい。

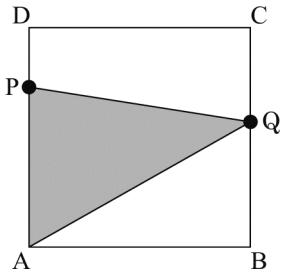
志保さんは，△AQP の面積がどのように変化するかについて，考えたことを次のようにまとめた。

点 P，Q のそれぞれの位置によって，次の 3 つの場合に分けて考えることができます。

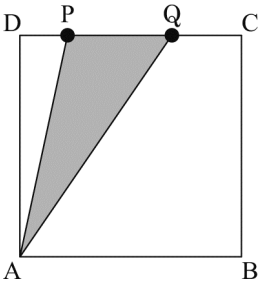
（ⅰ）点 P が辺 AD 上を動き，点 Q が辺 AB 上を動くとき



（ⅱ）点 P が辺 AD 上を動き，点 Q が辺 BC 上を動くとき



（ⅲ）点 P と点 Q がともに辺 CD 上を動くとき

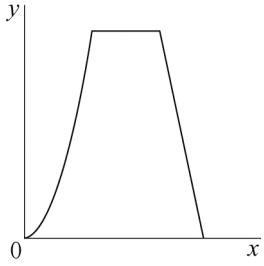


x の変域は，（ⅰ）のとき $0 \leqq x \leqq 2$，（ⅱ）のとき $2 \leqq x \leqq$ [(1)]，（ⅲ）のとき [(1)] $\leqq x \leqq$ [(2)] です。（ⅰ）～（ⅲ）の変域において，y は x の関数になっており，それらのグラフをかくことによって，△AQP の面積がどのように変化するかがよくわかります。

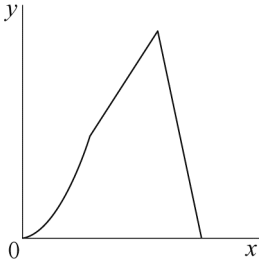
問３　[(1)]，[(2)] に適当な数を書き入れなさい。

問４　下線部について，x と y の関係を表すグラフとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

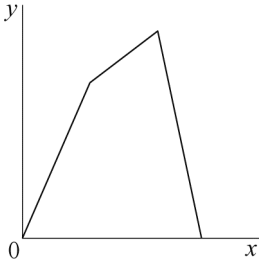
ア



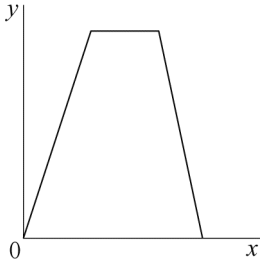
イ



ウ



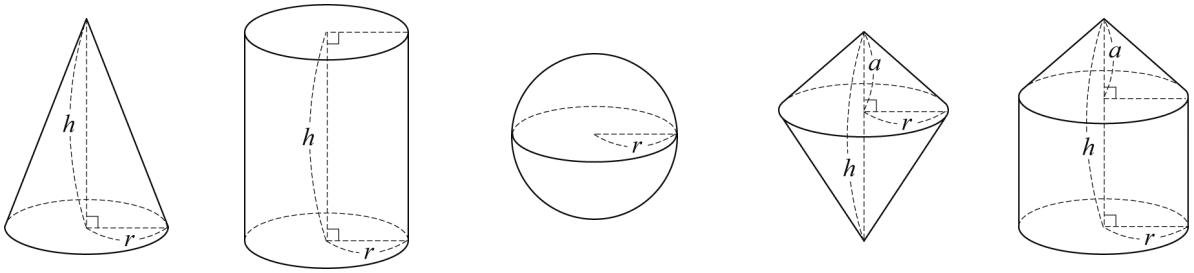
エ



問５　$y=3$ となる x の値をすべて求めなさい。

6 由美さんは，立体の性質について考えた。次の 5 つの立体Ａ～Ｅについて，**問１～問５**に答えなさい。ただし，それぞれの立体において，r は底面や球の半径であり，h，a は図に示した線分の長さを表す。また，$h>a$ である。

Ａ　円錐　　Ｂ　円柱　　Ｃ　球　　Ｄ　２つの円錐の底面を合わせてできる立体　　Ｅ　円錐と円柱の底面を合わせてできる立体

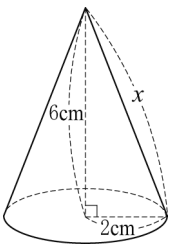


問１　立体Ａ～Ｅのすべてに共通していることについて，正しく述べられている文は，**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　平面図形を，その面と垂直な方向に一定の距離だけ平行に動かしてできる立体である。
イ　平面図形を，ある直線を軸に 1 回転させてできる立体（回転体）である。
ウ　立体を真上から見た図（平面図）が正三角形である。
エ　平面だけで囲まれた立体（多面体）である。

問２　立体Ａについて，**図１**のように $r=2$ cm，$h=6$ cm のとき，母線の長さ x を求めなさい。

図１



問３　立体Ａの体積と立体Ｄの体積が等しいかどうかについて疑問をもった由美さんは，次のように説明した。［(1)］には適当な式を書き入れなさい。また，［(2)］には下線部の考えに従って立体Ｄの体積を求め，**＜説明＞**を完成させなさい。ただし，［(2)］は答えを求めるまでの過程も書きなさい。

＜説明＞

立体Ａの体積は［(1)］である。立体Ｄの体積を 2 つの円錐の体積の和として考えると，

［(2)］

となるので，立体Ａの体積と立体Ｄの体積は等しい。

問４　$h=2r$，$a=r$ のとき，立体Ａ～Ｅの面積や体積の関係について，正しく述べられている文は，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア　最も体積が大きいのは，立体Ｃである。

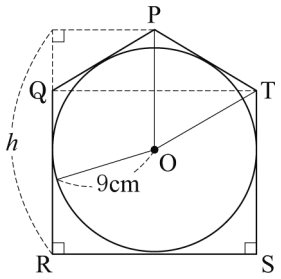
イ　立体Ｂの表面積は，立体Ｃの表面積に等しい。

ウ　立体Ａの体積と立体Ｃの体積の和は，立体Ｂの体積に等しい。

エ　立体Ｅの体積は，立体Ｄの体積の２倍に等しい。

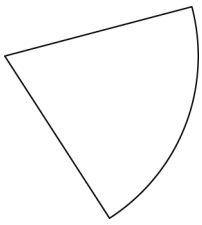
問５　バレーボール部に所属する由美さんは，先輩への卒業記念品として半径９ cm の記念ボールを贈ることになり，ボールを入れる箱を手作りすることにした。箱を立体Ｅのような形とし，箱にはボールがちょうど入るようにする。**図２**は，ボールが入った箱を正面から見た模式図である。OP＝OT とするとき，箱の高さ h を求めなさい。

図２



【図２の説明】
・円Ｏはボール
・五角形ＰＱＲＳＴは箱
・辺ＰＱ，ＱＲ，ＲＳ，ＳＴ，ＴＰは，すべて円Ｏの接線

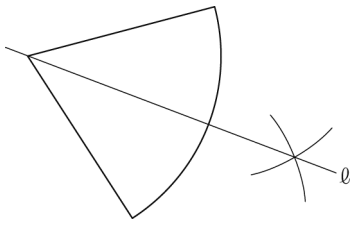
数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-岡山(特)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	$x=$		
数-18-公-岡山(特)-KY-02	2	問１			
		問２	(1)　　(分以上)		
			(2)　　(分未満)		
		問３			
		問４			
		問５			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-I8-公-岡山(特)-KY-03	3	問１	(1)			
			(2)			
		問２	(3)			
			(4)			
		問３	紫色　　(L) 白色　　(L)			
数-I8-公-岡山(特)-KY-04	4	問１	(1)	(通り)		
			(2)	(通り)		
		問２	(3)			
			(4)			
数-I8-公-岡山(特)-KY-05	5	問１	(cm^2)			
		問２	$y=$			
		問３	(1)			
			(2)			
		問４				
		問５	$x=$			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-18-公-岡山(特)-KY-06	6	問１				
		問２	(cm)			
		問３	(1)			
			(2)			
		問４				
		問５	(cm)			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-岡山(特)-K-01	1	問１	-2		
		問２	$\frac{3}{14}$		
		問３	-5		
		問４	$2a$		
		問５	2		
		問６	$2x^2-x-15$		
		問７	$x=\frac{-5\pm\sqrt{37}}{6}$		
数-18-公-岡山(特)-K-02	2	問１	7000		
		問２	(1)　20　(分以上)		
			(2)　30　(分未満)		
		問３	ウ		
		問４	ア　ウ		
		問５			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−岡山(特)−K−03	3	問１	(1)	$x+4$		
			(2)	$y+2$		
		問２	(3)	$5x-3y=-14$		
			(4)	$x+y=10$		
		問３	紫色　2　(L) 白色　8　(L)			
数−18−公−岡山(特)−K−04	4	問１	(1)	12　(通り)		
			(2)	6　(通り)		
		問２	(3)	$\frac{1}{2}$		
			(4)	ウ		
数−18−公−岡山(特)−K−05	5	問１	1　(cm^2)			
		問２	$y=x^2$			
		問３	(1)	4		
			(2)	$\frac{16}{3}$		
		問４	イ			
		問５	$x=\sqrt{3},\ \frac{29}{6}$			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－18－公－岡山（特）－大－06	6	問１	イ			
		問２	$2\sqrt{10}$ (cm)			
		問３	(1)	$\frac{1}{3}\pi r^2 h$		
			(2)	$\frac{1}{3}\pi r^2 a+\frac{1}{3}\pi r^2(h-a)$ $=\frac{1}{3}\pi r^2 a+\frac{1}{3}\pi r^2 h-\frac{1}{3}\pi r^2 a$ $=\frac{1}{3}\pi r^2 h$		
		問４	ウ　エ			
		問５	$9+6\sqrt{3}$ (cm)			

数-18-公-岡山(特)-KS-01

1　問１　$2+(-4)=-(4-2)=-2$

問２　$\left(-\frac{5}{7}\right)\times\left(-\frac{3}{10}\right)=+\frac{5\times3}{7\times10}=\frac{3}{14}$

問３　$3+(-2)\times4=3+(-8)=-(8-3)=-5$

問４　$24a^3\div6a\div2a=\frac{24a^3}{6a\times2a}=2a$

問５　$\sqrt{12}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{12}{3}}=\sqrt{4}=2$

問６　$(2x+5)(x-3)=2x^2-6x+5x-15=2x^2-x-15$

問７　解の公式より，$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-5\pm\sqrt{37}}{6}$

数-18-公-岡山(特)-KS-02

2　問１　$a^2-b^2=(a+b)(a-b)=(85+15)\times(85-15)=100\times70=7000$

問２　40 人の中央値は，資料を大きさの順に並べたときの 20 番目と 21 番目の平均値になる。
5＋14＝19, 19＋8＝27 より, 20 番目と 21 番目はどちらも 20 分以上 30 分未満の階級に入っている。

問３　$2\sqrt{7}=\sqrt{28}$で，$25<28<36$ だから，$\sqrt{25}<\sqrt{28}<\sqrt{36}$　よって，$5<2\sqrt{7}<6$ より，**ウ**が正しい。

問４　**ア**　$-\frac{2x-1}{2}=3$　両辺に 2 をかけると，$-(2x-1)=6$　$-2x+1=6$…正しい

イ　$\frac{2x+\sqrt{3}}{2}=5$　$x+\frac{\sqrt{3}}{2}=5$…正しくない

ウ　$\frac{3}{4}x+2=0$　両辺に 4 をかけると，$3x+8=0$…正しい

エ　$\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}=6$　両辺に 6 をかけると，$4x+3=36$…正しくない

よって，正しいのは**ア**と**ウ**

問５　中心角の二等分線を作図すればよい。

数-18-公-岡山(特)-KS-03

3　問１　紫色は今 4L あり xL 購入するから，(1)は $x+4$
また，白色は今 2L あり yL 購入するから，(2)は $y+2$

問２　(3)は，$(x+4):(y+2)=3:5$　$5(x+4)=3(y+2)$　$5x+20=3y+6$　$5x-3y=-14$
また，(4)は，紫色 xL，白色 yL で，合わせて 10L だから，$x+y=10$

問３　$5x-3y=-14$…①　$x+y=10$…②　①＋②×3 より，$8x=16$　$x=2$　これを②に代入すると，
$2+y=10$　$y=8$
よって，紫色は 2L，白色は 8L

数-18-公-岡山(特)-KS-04

4　問１　【選び方 1】は，(班長，副班長)＝(A，B)，(A，C)，(A，D)，(B，A)，(B，C)，(B，D)，(C，A)，(C，B)，(C，D)，(D，A)，(D，B)，(D，C)の 12 通り。よって，(1)は 12
また，【選び方 2】は，班長と副班長のように 2 人の区別をつけないから，(1)の(A，B)と(B，A)は同じ組み合わせを表す。2 人の選び方は，{A，B}，{A，C}，{A，D}，{B，C}，{B，D}，{C，D}の 6 通り。よって，(2)は 6

問２　(3)　【選び方 2】で，2 人の代表の選び方は 6 通り。そのうち，A が代表に選ばれるのは
{A，B}，{A，C}，{A，D}の 3 通り。よって，確率は$\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(4) **ア**　A が班長に選ばれるのは 3 通りだから，確率は$\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

イ　(A が班長に選ばれない確率)＝1－(A が班長に選ばれる確率)だから，$1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

ウ　A が班長か副班長に選ばれるのは 6 通りだから，確率は$\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

エ　A が班長，B が副班長に選ばれるのは 1 通りだから，確率は$\frac{1}{12}$

よって，あてはまるのは**ウ**

数-18-公-岡山(特)-KS-05

5　**問１**　点 P は辺 AD 上にあって AP＝1cm，点 Q は辺 AB 上にあって AQ＝2cm だから，

△AQP＝$\frac{1}{2}\times1\times2=1$(cm^2)

問２　AP＝$x$cm，AQ＝2$x$cm だから，$y=\frac{1}{2}\times x\times 2x=x^2$

問３　(1) AB＋BC＝4＋4＝8(cm)　8÷2＝4 より，点 Q が点 C に着くのは，A を出発してから 4 秒後。

(2) 点 P，Q が出会うまでに 2 点が動く長さは，正方形の周の長さに等しいから，4×4＝16(cm)

x 秒間で P は $x$cm，Q は 2$x$cm 動くから，$x+2x=16$　$x=\frac{16}{3}$　よって，2 点が出会うのは，出発してから$\frac{16}{3}$秒後。

問４　$0\leqq x\leqq 2$ のとき，$y=x^2$

$2\leqq x\leqq 4$ のとき，△AQP は AP を底辺とみたとき，高さは AB＝4cm で一定。

よって，$y=\frac{1}{2}\times x\times 4=2x$

$4\leqq x\leqq\frac{16}{3}$のとき，△AQP は PQ を底辺とみたとき，高さは AD＝4cm で一定。

また，PQ＝16－(x＋2x)＝16－3x(cm)　よって，$y=\frac{1}{2}\times(16-3x)\times4=-6x+32$

以上を表しているグラフは**イ**

問５　**問４**で求めたそれぞれの式に $y=3$ を代入して，x の値を求める。

$0\leqq x\leqq 2$ のとき，$3=x^2$　$x=\pm\sqrt{3}$　$x=-\sqrt{3}$は $0\leqq x\leqq 2$ にあてはまらない。$x=\sqrt{3}$はあてはまる。

$2\leqq x\leqq 4$ のとき，$3=2x$　$x=\frac{3}{2}$　これは $2\leqq x\leqq 4$ にあてはまらない。

$4\leqq x\leqq\frac{16}{3}$のとき，$3=-6x+32$　$6x=29$　$x=\frac{29}{6}$　これは $4\leqq x\leqq\frac{16}{3}$にあてはまる。

数-18-公-岡山(特)-KS-06

6　**問１**　**ア**　あてはまるのは**B**の円柱のみ。

イ　それぞれ次の図形を 1 回転させてできるから，正しい。

A…直角三角形　**B**…長方形　**C**…半円　**D**…三角形　**E**…台形

ウ　**A**～**E**のどの立体も真上から見ると円である。

エ　**A**～**E**のどの立体にも平面でない部分がある。

よって，あてはまるのは**イ**

問２　三平方の定理より，$x^2=6^2+2^2$　$x^2=40$　$x>0$ だから，$x=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

問３　(円錐の体積)＝$\frac{1}{3}\pi\times$(半径)$^2\times$(高さ)

問４　**ア**　各立体の体積は次のようになる。

$\mathrm{A}\cdots\frac{1}{3}\pi r^2\times 2r=\frac{2}{3}\pi r^3$　$\mathrm{B}\cdots\pi r^2\times 2r=2\pi r^3$　$\mathrm{C}\cdots\frac{4}{3}\pi r^3$　$\mathrm{D}\cdots\frac{2}{3}\pi r^3$　$\mathrm{E}\cdots\pi r^2\times r+\frac{1}{3}\pi r^2\times r=\frac{4}{3}\pi r^3$

よって，体積が最も大きいのは立体**B**だから正しくない。

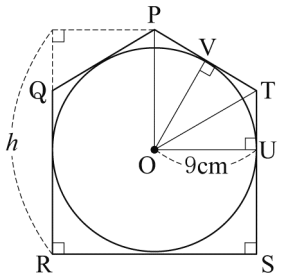
イ　立体**B**の表面積は，$\pi r^2\times 2+2r\times 2\pi r=6\pi r^2$　立体**C**の表面積は，$4\pi r^2$　よって，正しくない。

ウ　$\frac{2}{3}\pi r^3+\frac{4}{3}\pi r^3=2\pi r^3$ より，正しい。

エ　$\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{2}{3}\pi r^3\times 2$ だから正しい。

よって，正しいのは**ウ**と**エ**

問５　円と ST，TP との接点をそれぞれ U，V とする。



△OUT と△OVT で，

円の接線は接点を通る半径に垂直だから，

∠OUT＝∠OVT＝90°…①

OU＝OV(半径)…②

OT は共通…③

①，②，③より，直角三角形の斜辺と他の１辺がそれぞれ等しいから，

△OUT≡△OVT…④

同様に，△OVT と△OVP で，

∠OVT＝∠OVP＝90°，OT＝OP(仮定)，OV は共通だから，

△OVT≡△OVP…⑤

④，⑤より，△OUT，△OVT，△OVP は合同だから，

∠UOT＝∠VOT＝∠VOP

ここで，∠POU＝90° だから，∠UOT＝∠VOT＝∠VOP＝30°

したがって，△OUT は 30° の角をもつ直角三角形だから，

OU：OT＝$\sqrt{3}$：2

$\mathrm{OT}=\frac{2}{\sqrt{3}}\mathrm{OU}=\frac{2}{\sqrt{3}}\times 9=\frac{18}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$(cm)

よって，h＝SU＋OP＝SU＋OT＝$9+6\sqrt{3}$(cm)