Ｒ３　三重県　公立　数学　問題

数-21-公-三重-問-01

1　あとの各問いに答えなさい。

問１　$8+(-13)$　を計算しなさい。

問２　$-\frac{6}{7}a \div \frac{3}{5}$　を計算しなさい。

問３　$2(x+3y)-3(2x-3y)$　を計算しなさい。

問４　$(3\sqrt{2}-\sqrt{5})(\sqrt{2}+\sqrt{5})$　を計算しなさい。

問５　x^2-x-12　を因数分解しなさい。

問６　二次方程式　$3x^2-7x+1=0$　を解きなさい。

問７　Ａの畑で収穫したジャガイモ50個とＢの畑で収穫したジャガイモ 80 個について，1個ずつの重さを調べ，その結果を右の度数分布表に整理した。

次の［　　］は，「150 g 以上 250 g 未満」の階級の相対度数について，述べたものである。［ ① ］，［ ② ］に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

階級(g)	度数(個)	
	Ａの畑で収穫したジャガイモ	Ｂの畑で収穫したジャガイモ
以上　未満		
50 ～ 150	14	24
150 ～ 250	18	28
250 ～ 350	11	17
350 ～	7	11
計	50	80

Ａ と Ｂ を比較して「150 g 以上 250 g 未満」の階級について，相対度数が大きいのは［ ① ］の畑で収穫したジャガイモであり，その相対度数は［ ② ］である。

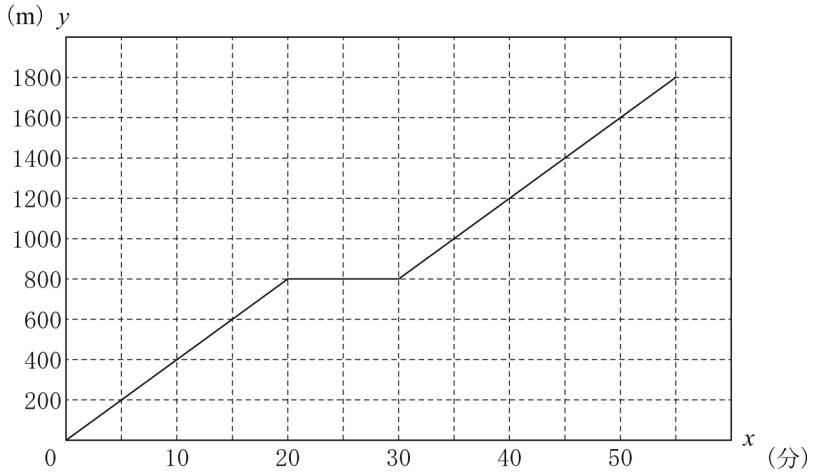
2 あとの各問いに答えなさい。

問1 A さんは，10 時ちょうどに P 地点を出発し，分速 a m で P 地点から 1800 m離れている図書館に向かった。10 時 20 分に P 地点から 800 m 離れている Q 地点に到着し，止まって休んだ。10 時 30 分に Q 地点を出発し，分速 a m で図書館に向かい，10 時 55 分に図書館に到着した。

次のグラフは，10 時 x 分における P 地点と A さんの距離を y m として，x と y の関係を表したものである。

このとき，次の各問いに答えなさい。

ただし，P 地点と図書館は一直線上にあり，Q 地点は P 地点と図書館の間にあるものとする。



(1) a の値を求めなさい。

(2) B さんは，A さんが P 地点を出発してから 10 分後に図書館を出発し，止まらずに一定の速さで P 地点に向かい，10 時 55 分に P 地点に到着した。A さんと B さんが出会ったあと，A さんと B さんの距離が 1000 m であるときの時刻を求めなさい。

(3) C さんは，A さんが P 地点を出発してから 20 分後に P 地点を出発し，止まらずに分速 100 m で図書館に向かった。C さんが A さんに追いついた時刻を求めなさい。

問２　ある動物園の入園料は，大人１人 500 円，子ども１人 300 円である。昨日の入園者数は，大人と子どもを合わせて 140 人であった。今日の大人と子どもの入園者数は，昨日のそれぞれの入園者数と比べて，大人の入園者数が 10%減り，子どもの入園者数が 5%増えた。また，今日の大人と子どもの入園料の合計は 52200 円となった。

次の　　は，今日の大人の入園者数と，今日の子どもの入園者数を連立方程式を使って求めたものである。［①］～［⑥］に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

昨日の大人の入園者数を x 人，昨日の子どもの入園者数を y 人とすると，

$$\begin{cases} \boxed{①} = 140 \\ \boxed{②} = 52200 \end{cases}$$

これを解くと，$x=$［③］，$y=$［④］

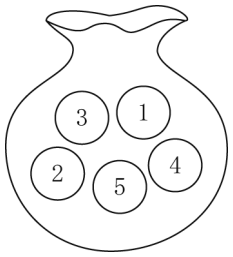
このことから，今日の大人の入園者数は［⑤］人，今日の子どもの入園者数は［⑥］人となる。

問３　次の図のように，袋（ふくろ）の中に 1，2，3，4，5 の数字がそれぞれ書かれた同じ大きさの玉が１個ずつ入っている。この袋から玉を１個取り出すとき，取り出した玉に書かれた数を a とし，その玉を袋にもどしてかき混ぜ，また１個取り出すとき，取り出した玉に書かれた数を b とする。

このとき，次の各問いに答えなさい。

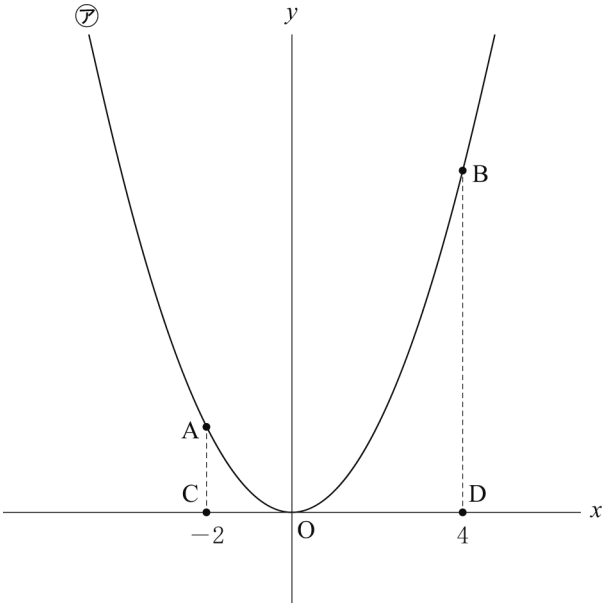
(1) a と b の積が 12 以上になる確率を求めなさい。

(2) a と b のうち，少なくとも一方は奇数（きすう）である確率を求めなさい。



3 次の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$…㋐のグラフ上に 2 点 A，B があり，x軸上に 2 点 C，D がある。2 点 A，C の x 座標はともに -2 であり，2 点 B，D の x 座標はともに 4 である。

このとき，あとの各問いに答えなさい。



問１　点 A の座標を求めなさい。

問２　㋐について，x の変域が $-3 \leqq x \leqq 2$ のときの y の変域を求めなさい。

問３　線分 AB 上に点 E をとり，四角形 ACDE と△BDE をつくる。四角形 ACDE の面積と△BDE の面積の比が 2 : 1 となるとき，点 E の座標を求めなさい。

問４　直線 AB と y 軸の交点を F とし，四角形 ACDF をつくる。四角形 ACDF を，x 軸を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

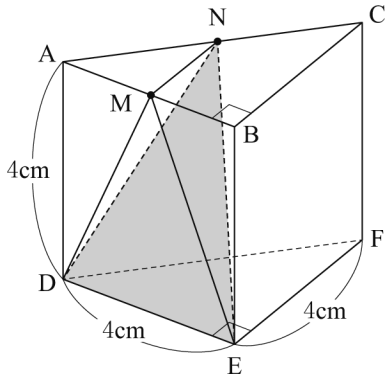
ただし，円周率は π とする。

4 あとの各問いに答えなさい。

問１　右の図のように，点 A，B，C，D，E，F を頂点とし，AD＝DE＝EF＝4 cm，∠DEF＝90° の三角柱がある。辺 AB，AC の中点をそれぞれ M，N とする。

このとき，次の各問いに答えなさい。

なお，各問いにおいて，答えの分母に√がふくまれるときは，分母を有理化しなさい。また，√の中をできるだけ小さい自然数にしなさい。

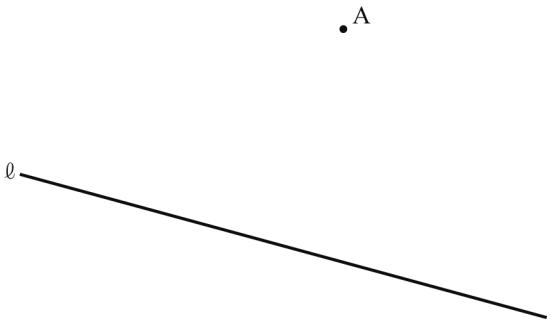


(1) 線分 DM の長さを求めなさい。

(2) 点 M から△NDE をふくむ平面にひいた垂線と△NDE との交点を H とする。このとき，線分 MH の長さを求めなさい。

問２　次の図で，点 A を通り，直線ℓ に接する円のうち，半径が最も短い円を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。

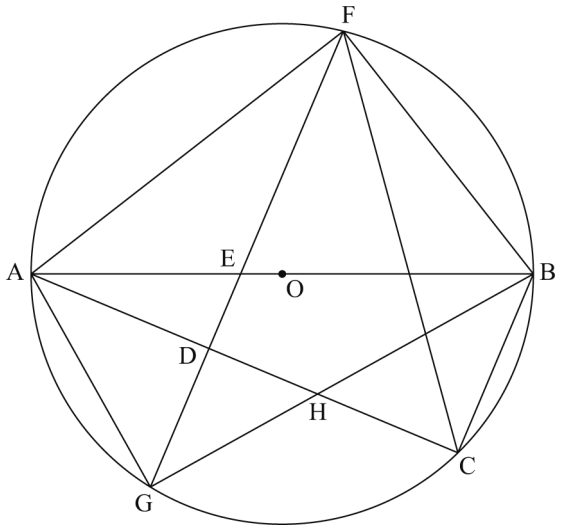
なお，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。



5 次の図のように，線分 AB を直径とする円 O の円周上に点 C をとり，△ABC をつくる。線分 AC 上に BC＝AD となる点 D をとり，点 D を通り線分 BC に平行な直線と線分 AB との交点を E とする。直線 DE と円 O の交点のうち，点 C をふくまない側の弧AB 上にある点を F，点 C をふくむ側の弧 AB 上にある点を G とする。また，線分 BG と線分 AC の交点を H とする。

このとき，あとの各問いに答えなさい。

ただし，AC＞BC とする。



問１　次の［　　］は，△AGE∽△ACF であることを証明したものである。

（ア） ～ （ウ） に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

〔証　明〕 △AGE と△ACF において，

弧 AF に対する円周角は等しいから，	（ア）	＝	∠ACF	…①
BC // FG より，平行線の同位角は等しいから，	∠AEG	＝	（イ）	…②
弧 AC に対する円周角は等しいから，	（イ）	＝	∠AFC	…③
②，③より，	∠AEG	＝	∠AFC	…④
①，④より，（ウ） がそれぞれ等しいので，				
	△AGE	∽	△ACF	

問２　△ADG≡△BCH であることを証明しなさい。

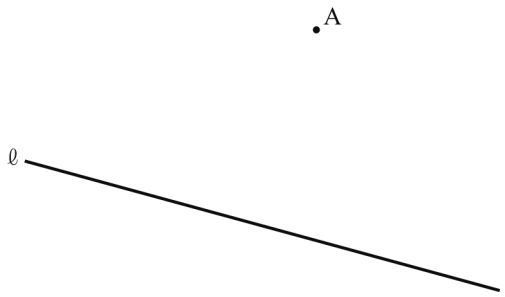
問３　AB＝13 cm，BC＝5 cm のとき，次の各問いに答えなさい。

(1) 線分 DE の長さを求めなさい。

(2) △BFG の面積と△OFG の面積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

Ｒ３　三重県　公立　数学　解答用紙

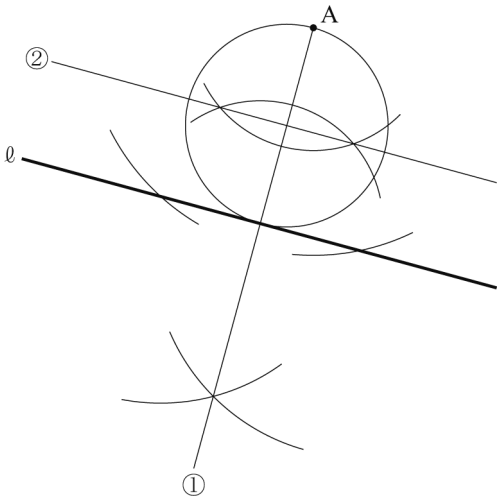
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-21-公-三重-KY-01	1	問１				
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６		$x=$		
		問７	①			
			②			
数-21-公-三重-KY-02	2	問１	(1)	$a=$		
			(2)	10 時　　分		
			(3)	10 時　　分		
		問２	①			
			②			
			③			
			④			
			⑤			
			⑥			
		問３	(1)			
			(2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-三重-KY-03	3	問１	A(　　,　　)			
		問２	≦y≦			
		問３	E(　　,　　)			
		問４				
数-21-公-三重-KY-04	4	問１	(1)	cm		
			(2)	cm		
		問２				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-三重-KY-05	5	問１	(ア)			
			(イ)			
			(ウ)			
		問２	〔証　明〕			
		問３	(1)	cm		
			(2)	△BFG：△OFG＝　　：		

Ｒ３　三重県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-21-公-三重-K-01	1	問１		-5	1	
		問２		$-\frac{10}{7}a$	1	
		問３		$-4x+15y$	2	
		問４		$1+2\sqrt{10}$	2	
		問５		$(x+3)(x-4)$	2	
		問６		$x=\frac{7\pm\sqrt{37}}{6}$	2	
		問７	①	A	2	＊①，②両方正答の場合のみ，2点。
			②	0.36		
数-21-公-三重-K-02	2	問１	(1)	$a=40$	1	
			(2)	10 時　45　分	2	
			(3)	10 時　28　分	2	
		問２	①	$x+y$	1	
			②	$\frac{90}{100}x\times500+\frac{105}{100}y\times300$	1	
			③	60	1	＊③，④両方正答の場合のみ，1点。
			④	80		
			⑤	54	1	＊⑤，⑥両方正答の場合のみ，1点。
			⑥	84		
		問３	(1)	$\frac{8}{25}$	2	
			(2)	$\frac{21}{25}$	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-三重-K-03	3	問１	A$(-2,\ 2)$		2	
		問２	$0 \leqq y \leqq \frac{9}{2}$		2	
		問３	E$\left(\frac{3}{2},\ \frac{11}{2}\right)$		2	
		問４	40π		2	
数-21-公-三重-K-04	4	問１	(1)	$2\sqrt{5}$ cm	1	
			(2)	$\frac{4\sqrt{5}}{5}$ cm	2	
		問２			3	・①が示せて，1点。 ・②が示せて，1点。 ＊数学的な推論をもとに，作図されていればよい。

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-三重-K-05	5	問１	(ア)	∠AGE	1	
			(イ)	∠ABC	1	
			(ウ)	2 組の角	1	
		問２	〔証　明〕 △ADG と△BCH において， 仮定より，　AD＝BC　・・・① 弧 CG に対する円周角は等しいから， ∠DAG＝∠CBH　・・・② 半円の弧 AB に対する円周角だから， ∠BCH＝90°　・・・③ BC // FG より，平行線の同位角は等しいから， ∠BCH＝∠FDA　・・・④ ③，④より， ∠FDA＝90°　・・・⑤ ⑤より， ∠ADG＝180°－∠FDA＝90°　・・・⑥ ③，⑥より， ∠ADG＝∠BCH　・・・⑦ ①，②，⑦より， 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので， △ADG≡△BCH		4	・①の証明ができて，1 点。 ・②の証明ができて，1 点。 ・⑦の証明ができて，1 点。 ＊数学的な推論の過程が，的確に表現されていればよい。
		問３	(1)	$\frac{25}{12}$ cm	2	
			(2)	△BFG：△OFG＝7：1	2	

数-21-公-三重-KS-01

1　【計算分野，資料の活用】

問７　「150g 以上 250g 未満」の階級の度数は，A においては，18 個，B においては，28 個である。また，度数の合計は，A においては，50 個，B においては，80 個である。よって，「150g 以上 250g 未満」の階級の相対度数は，A においては，$\frac{18}{50}=0.36$，B においては，$\frac{28}{80}=0.35$ である。よって，相対度数が大きいのは，A の畑で収穫したジャガイモであり，その相対度数は，0.36 である。

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＝$\frac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$

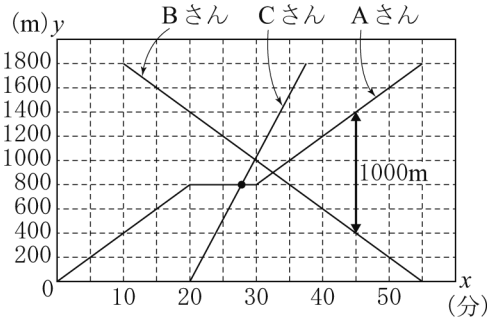
数-21-公-三重-KS-02

2　【関数の利用，方程式の利用，確率】

問１　(1) グラフより，10 分間で 400m 進んでいることがわかるので，その速さは，$a=\frac{400}{10}=40$(m/分)

(2) B さんは，A さんが P 地点を出発してから 10 分後に図書館を出発したことから，B さんのグラフは，点(10，1800)を通る。また，10 時 55 分に P 地点に到着したことから，点(55，0)を通る。B さんは止まらずに一定の速さで移動したので，グラフは直線となることから，グラフは**図１**に示したようになる。グラフより，A さんと B さんが出会ったあと，A さんと B さんの距離が 1000m であるのは，$x=45$ のときである。よって，その時刻は，10 時 45 分である。

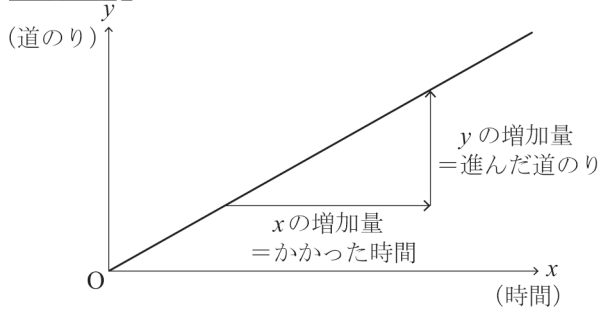
図１



(3) C さんは，A さんが P 地点を出発してから 20 分後に P 地点を出発したことから，C さんのグラフは，点(20，0)を通る。また，止まらずに分速 100m で図書館に向かったことから，グラフは傾き 100 の直線である。よって，グラフは**図１**に示したようになる。グラフより，C さんが A さんに追いついたのは，$y=800$ のときである。ここで，C さんのグラフの式は，傾きが 100 の直線であることから，$y=100x+b$ とおけ，この式に$(x, y)=(20, 0)$を代入することで，$b=-2000$　すなわち，$y=100x-2000$ と求めることができる。よって，$y=800$ のとき，$800=100x-2000$　⇒　$x=28$

よって，C さんが A さんに追いついた時刻は，10 時 28 分である。

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝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)

問２

ポイント》「元の数量の○%増し」は「元の数量の(100＋○)%」

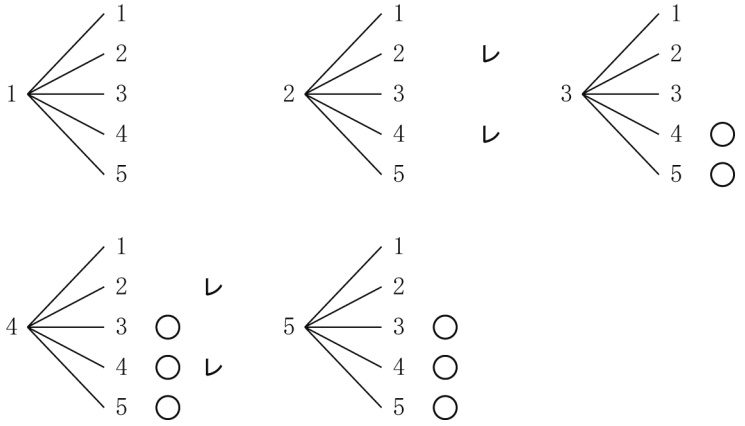
「元の数量の○%引き」は「元の数量の(100－○)%」

問３　袋から玉を１個取り出し，その玉を袋にもどしてかき混ぜ，また１個取り出すときの玉の取り出し方を樹形図で表すと**図２**のようになる。

(1) a と b の積が 12 以上になるときの場合の数は，**図２**の○印より，８通りである。よって，求める確率は，$\frac{8}{25}$である。

(2) a と b のうち，少なくとも一方は奇数である確率は，それが起こらない，すなわち，a と b がともに偶数である確率から求めることができる。a と b がともに偶数であるときの場合の数は，**図２**の**レ**印より，４通りである。よって，求める確率は，$1-\frac{4}{25}=\frac{21}{25}$である。

図２



ポイント》確率のポイント

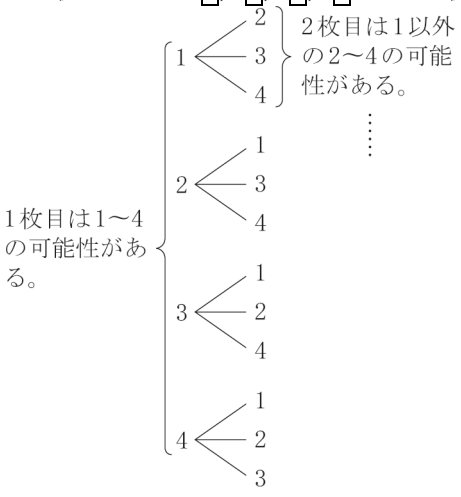
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③　さいころを２つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる場合」を縦に並べてかいていく。

例：４枚のカード 1, 2, 3, 4 から２枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



数-21-公-三重-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

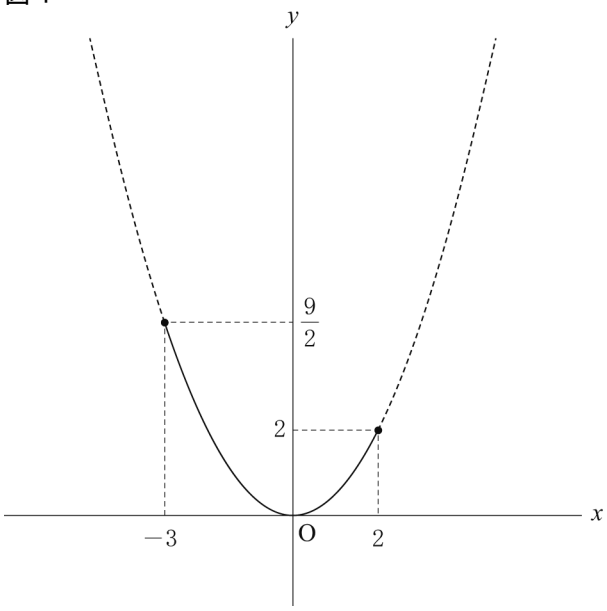
問１　点Ａは x 座標が-2で，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるので，$y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$　⇒　A$(-2,\ 2)$

問２　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，$x=-3$ のとき，

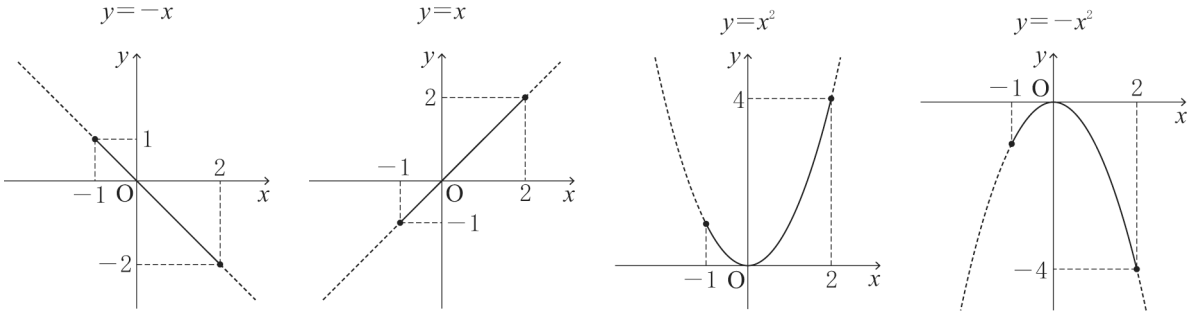
$y=\frac{1}{2}\times(-3)^2=\frac{9}{2}$,

$x=2$ のとき，$y=\frac{1}{2}\times2^2=2$ であることに注意してグラフをかくと，**図１**のようになる。よって，y の変域は，$0\leqq y\leqq\frac{9}{2}$

図１



ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

問３　点 B は x 座標が 4 で，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるので，$y=\frac{1}{2}\times4^2=8$

B(4，8)

よって，直線 AB の式を $y=ax+b$ とおき，$(x,\ y)=(-2,\ 2)$，$(4,\ 8)$ をそれぞれ代入してできる連立方程式を解くと，$a=1$，$b=4$

よって，直線 AB の式は，$y=x+4$

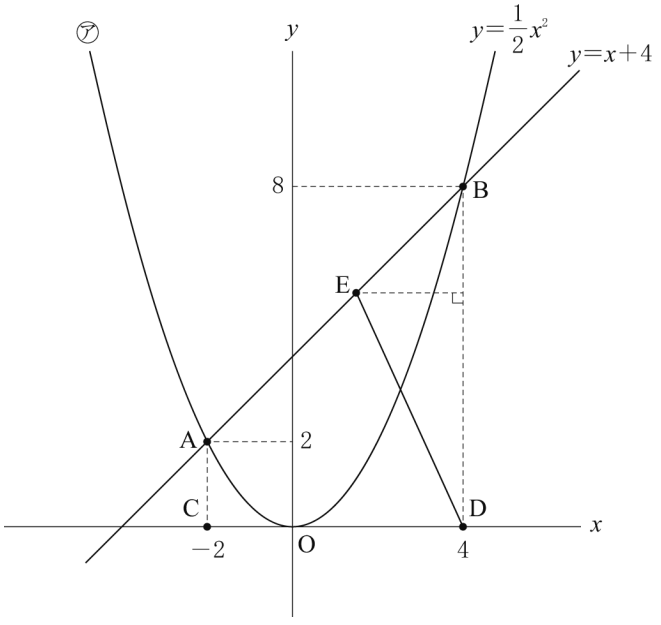
台形 ACDB の面積は，

$\frac{1}{2}(\mathrm{AC}+\mathrm{BD})\times\mathrm{CD}$

$=\frac{1}{2}(2+8)\times6=30$

四角形 ACDE の面積と△BDE の面積の比が 2 : 1 なので，台形 ACDB の面積と△BDE の面積の比は 3:1 である。

図２



よって，△BDE＝(台形 ACDB の面積)$\times\frac{1}{3}=10$ より，△BDE の底辺を BD，その高さを h とすると，

$\triangle\mathrm{BDE}=\frac{1}{2}\times\mathrm{BD}\times h=\frac{1}{2}\times8\times h=4h$，$4h=10$，$h=\frac{5}{2}$

よって，点 E の x 座標は，$4-\frac{5}{2}=\frac{3}{2}$であり，点 E が直線 $y=x+4$ 上にあることから，その y 座標は，

$y=\frac{3}{2}+4=\frac{11}{2}$ ⇒ $\mathrm{E}\left(\frac{3}{2},\ \frac{11}{2}\right)$

問４　直線 AB と x 軸との交点を G とする。

図３のように，四角形 ACDF を，x 軸を軸として 1 回転させてできる立体は，「①中心 O，半径 OF の円を底面とし，高さが OD である円錐」と，「②中心 O，半径 OF の円を底面とし，高さが OG である円錐」を合わせた立体から，「③中心 C，半径 CA の円を底面とし，高さが CG である円錐」を取り除いたものである。

立体①，②の体積はともに，

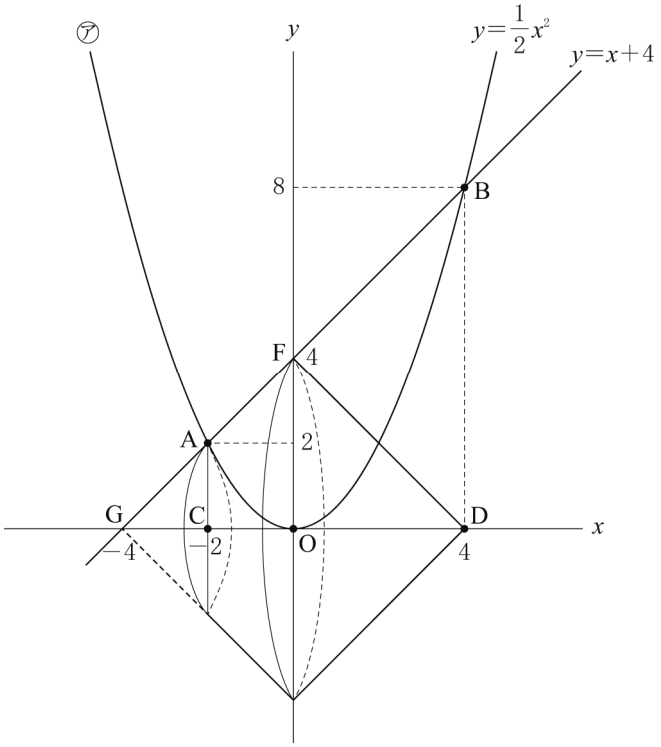
$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times4=\frac{64}{3}\pi$ である。

また，立体③の体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times2=\frac{8}{3}\pi$ である。

よって，求める立体の体積は，

$\frac{64}{3}\pi\times2-\frac{8}{3}\pi=40\pi$

図３



数-21-公-三重-KS-04

4　【空間図形，平面図形】

問１　(1) △ADM は，∠DAM＝90°である直角三角形だから，三平方の定理より，$\mathrm{DM}^2=\mathrm{AD}^2+\mathrm{AM}^2=4^2+2^2=20$

DM＞0 より，$\mathrm{DM}=2\sqrt{5}$(cm)

(2) **図１**のように，辺 DE の中点を G とする。三角錐 M－NDE に着目すると，面 MGN について対称な立体だから，点 H は線分 NG 上にある。

また，**図２**のように，△ABC に着目すると，点 M，N が，それぞれ辺 AB，AC の中点であることから，中点連結定理より，$\mathrm{MN}=\frac{1}{2}\mathrm{BC}=2$(cm)

次に，**図３**のように，△MGN は，∠GMN＝90°である直角三角形だから，三平方の定理より，$\mathrm{GN}^2=\mathrm{MG}^2+\mathrm{MN}^2=4^2+2^2=20$ ⇒ GN＞0 より，$\mathrm{GN}=2\sqrt{5}$(cm)

さらに，△MGN と△HGM において，∠GMN＝∠GHM＝90°，共通な角だから，∠MGN＝∠HGM より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△MGN∽△HGM

よって，NM : MH＝GN : GM

2 : MH＝$2\sqrt{5}$: 4

$\mathrm{MH}=\frac{4\sqrt{5}}{5}$(cm)

図１

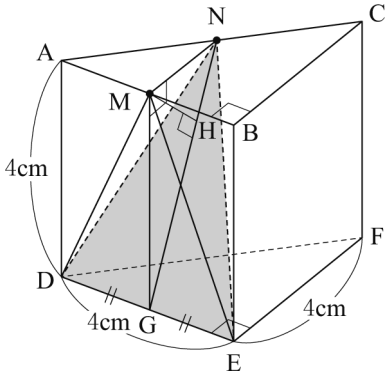


図２

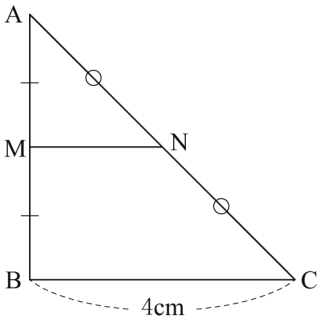
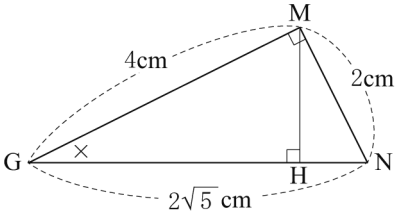
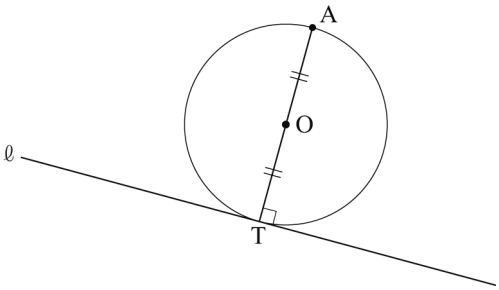


図３



問２　完成図を予想すると，**図４**のようになる。円の中心を O，円 O と直線 ℓ との接点を T とすると，AT⊥ ℓ，OA＝OT である。これらのことに注意して作図する。

図４



数-21-公-三重-KS-05

5　【平面図形】

問２

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）

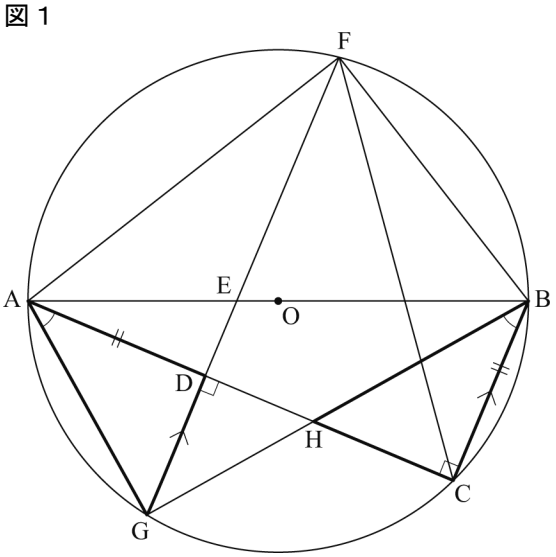
解答のヒント

①　問題文中から，条件となる情報をさがすと，線分 AB を直径とする円，BC＝AD，平行などが見つかる。

②　線分 AB を直径とする円からは，「円周角の定理」「半円の弧に対する円周角は 90°」
平行からは，「同位角，錯角が等しい」「平行線と線分の比」などが発想として出てくる。

③　今回は，三角形が合同であることを証明する問題なので，「円周角の定理」「半円の弧に対する円周角は 90°」「BC＝AD」「同位角，錯角が等しい」などの辺や角に関する性質を利用する可能性が高い。
以上のことに注意して証明を行う。

図１



問３　(1)

解答のヒント

問２であげた発想から，「半円の弧に対する円周角は 90°」「平行線と線分の比」を利用しよう。

図２のように，半円の弧に対する円周角は 90° だから，△ABC は，∠ACB＝90°の直角三角形である。よって，三平方の定理より，

$AC^2=AB^2-BC^2=13^2-5^2=144$

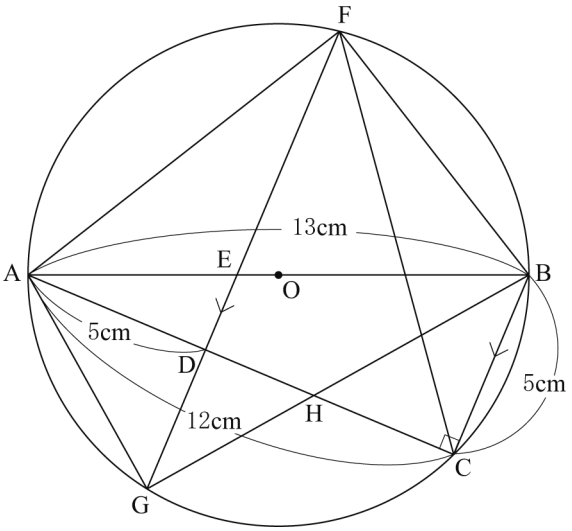
AC＞0 より，AC＝12(cm)

BC＝AD＝5(cm)

ED//BC より，△ABC において，平行線と線分の比から，DE：CB＝AD：AC

DE：5＝5：12　⇒　$DE=\frac{25}{12}$(cm)

図２



(2) **図３**のように，△BFG と△OFG は，底辺 FG が共通なので，その面積比は，高さ BI と OJ の比に等しくなる。

BI⊥FG，OJ⊥FG より，BI//OJ だから，△EBI において，平行線と線分の比から，

BI：OJ＝BE：OE

よって，△BFG：△OFG＝BI：OJ＝BE：OE

次に，**図４**のように，ED//BC より，△ABC において，平行線と線分の比から，

AE：EB＝AD：DC＝5：7

AO：OB＝1：1＝6：6 より，BE：OE＝7：1

したがって，△BFG：△OFG＝BE：OE＝7：1

図３

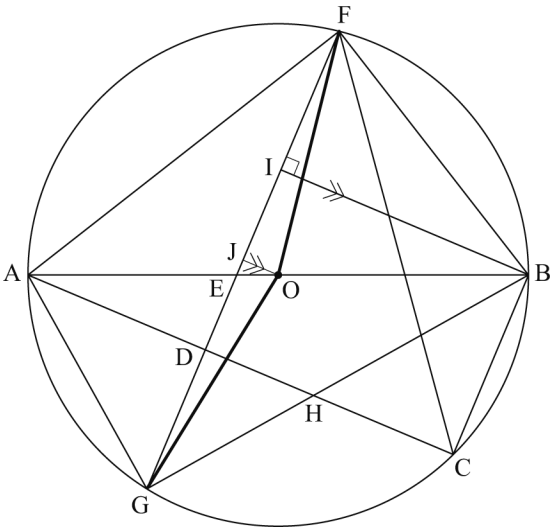
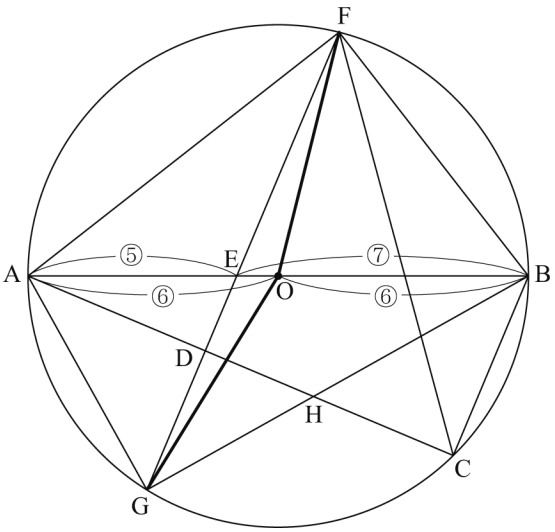
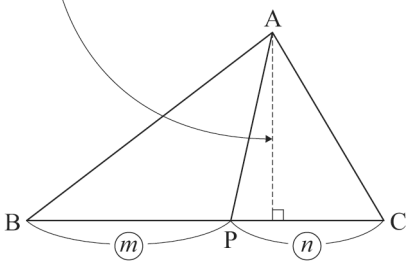


図４



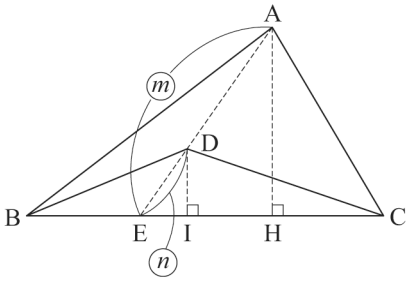
ポイント》面積比は３パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

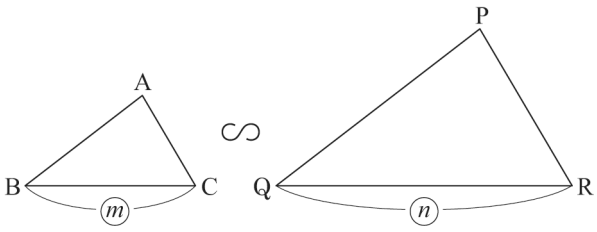
② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△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