

1 下の(1)～(5)に答えなさい。なお、解答欄の には答だけを書くこと。

(1) 次のア～オの計算をしなさい。

ア $3-7$

イ $(-3)^2+2\times(-4)$

ウ $\frac{2}{3}ab^2\times\frac{1}{4}ab$

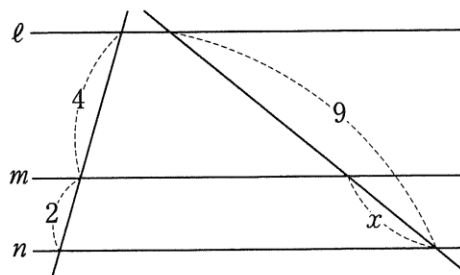
エ $x-\frac{x+3}{2}$

オ $\frac{18}{\sqrt{6}}+\sqrt{24}$

(2) 次の方程式を解きなさい。

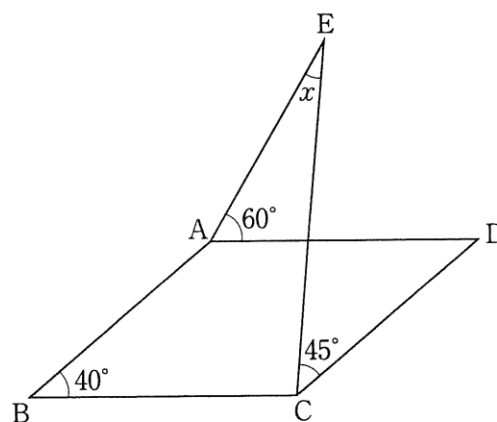
$$x^2+x-8=0$$

(3) 右の図で、直線 ℓ , m , n がいずれも平行であるとき、 x の値を求めなさい。

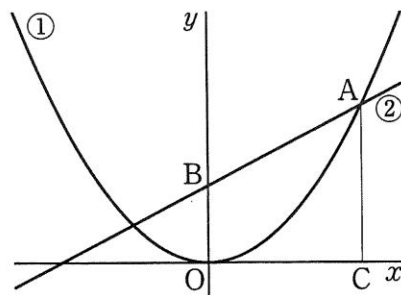


(4) 2人の男子A, Bと、3人の女子C, D, Eの中から、くじをひいて2人を選ぶとき、男子と女子が1人ずつ選ばれる確率を求めなさい。ただし、どのくじをひくことも同様に確からしいとする。

(5) 右の図で、四角形ABCDは平行四辺形である。 $\angle ABC=40^\circ$, $\angle EAD=60^\circ$, $\angle ECD=45^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



2 右の図において、①は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ 、②は一次関数 $y = ax + 2$ のグラフである。点Aは①と②のグラフの交点で、 x 座標は4である。点Bは②のグラフと y 軸との交点である。点Aを通り y 軸に平行な直線と x 軸との交点をCとする。



このとき、次の(1)～(3)に答えなさい。ただし、円周率は π とする。

(1) a の値を求めなさい。

(2) 線分OAと線分BCとの交点をDとすると、 $\triangle ABD$ の面積と $\triangle ABO$ の面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

(3) $\triangle OAB$ 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。なお、途中の計算も書くこと。

3 図1のように、自然数を並べた表がある。 図1

このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 8行目の8列目の数を求めなさい。

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	...
1行目	1	2	3	4	5	...
2行目	3	4	5	6	7	...
3行目	5	6	7	8	9	...
4行目	7	8	9	10	11	...
5行目	9	10	11	12	13	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(2) 図2のように、縦に並んでいる4つの 図2

数を□で囲む。4+6+8+10のように、

□で囲んだ4つの数の和を求める。この

とき、その和は、□がどの位置にあって

も4の倍数になる。□で囲んだ4つの数

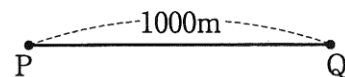
	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	...
1行目	1	2	3	4	5	...
2行目	3	4	5	6	7	...
3行目	5	6	7	8	9	...
4行目	7	8	9	10	11	...
5行目	9	10	11	12	13	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

のうち、いちばん上の数を m 行目の n 列目の数として、 m 、 n を使って表し、このことが成り立つことの説明を完成させなさい。

〔説明〕

したがって、4つの数の和は4の倍数になる。

- 4 AさんとBさんは1000m離れたP地点とQ地点を、走って2往復することにした。



2人はP地点を同時に出発し、それぞれ一定の速さで走ったところ、出発してから8分後に初めて出会った。

また、出発してから30分後には、2人とも2往復目にQ地点からP地点に向かっているところで、AさんはBさんの前方300mのところを走っていた。

AさんとBさんの走る速さがそれぞれ毎分何mかを求めるための解答を完成させなさい。なお、イには、途中の計算も書くこと。

[解答]

走る速さはAさんのほうが速い。

そう判断できる理由は、

ア

このことから、AさんとBさんの走る速さはそれぞれ毎分何mかを方程式をつくらせて求めると、

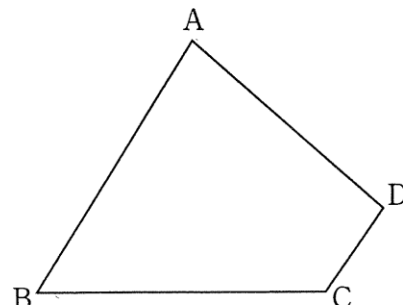
イ [方程式と計算]

答 { Aさん 毎分 m
Bさん 毎分 m

- 5 解答用紙に、四角形ABCDがある。これを用いて、次の の中の条件①、②をともに満たす点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は辺BCの下側にあり、 $AP \perp BC$

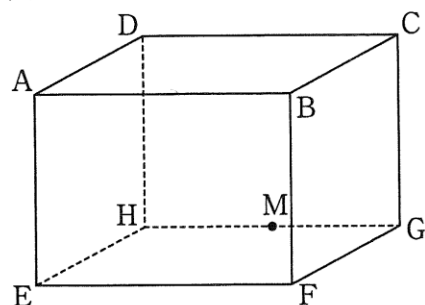
② $CP = 2CD$



- 6 図1～図3の立体 $ABCD-EFGH$ はいずれも、
 $AB=8\text{cm}$, $AD=4\text{cm}$, $AE=6\text{cm}$ の直方体である。
 辺 HG の中点を M とする。
 このとき、次の(1)～(3)に答えなさい。

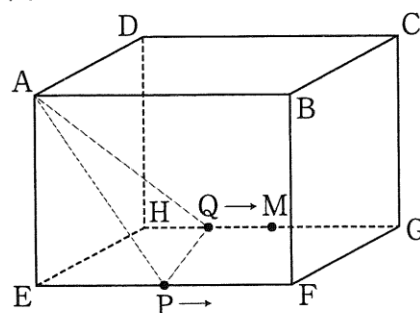
(1) 立体 $ABCD-EFGH$ の表面積を求めなさい。

図1



(2) 図2のように、点 P は辺 EF 上を点 E から F まで毎秒 2cm の速さで動き、点 Q は線分 HM 上を点 H から M まで毎秒 1cm の速さで動く。点 P , Q がそれぞれ同時に点 E , H を出発し、点 P が F に達したとき、 $\triangle APQ$ が動いてできた四角錐の体積を求めなさい。なお、途中の計算も書くこと。

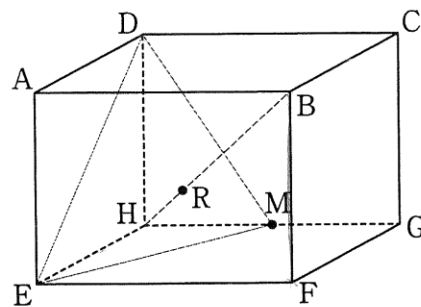
図2



(3) 図3のように、対角線 BH と平面 DEM との交点を R とする。

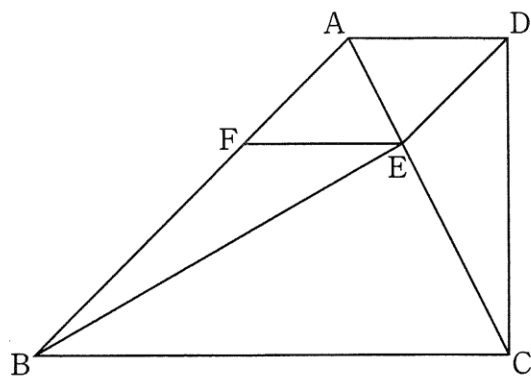
線分 BR と線分 RH の長さの比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。なお、途中の計算も書くこと。

図3



- 7 右の図のように、 $AD \parallel BC$ 、 $\angle ADC = 90^\circ$ 、 $\angle ABC = 45^\circ$ 、 $AD = 4\text{ cm}$ 、 $BC = 12\text{ cm}$ の台形 $ABCD$ がある。対角線 AC 上に $AB \parallel DE$ となる点 E をとり、辺 AB 上に $AF = DE$ となる点 F をとる。

このとき、次の(1)～(3)に答えなさい。



- (1) $\angle BAD$ の大きさを求めなさい。
- (2) $\triangle ABC \sim \triangle AFE$ である。このことを証明しなさい。
- (3) $\triangle BEF$ の面積を求めなさい。なお、途中の計算も書くこと。

1 36点 各4点

ア	-4	イ	1	ウ	$\frac{1}{6}a^2b^3$
エ	$\frac{x-3}{2}$	オ	$5\sqrt{6}$		
(2)	$x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2}$	(3)	$x = 3$		
(4)	$\frac{3}{5}$	(5)	$\angle x = 25^\circ$		

2 13点 (1)と(2)は各4点 (3)は5点

(1)	$a = \frac{1}{2}$	(2)	2 : 3
-----	-------------------	-----	-------

(計算)	直線ABとx軸との交点をEとする。求める体積は、 $\triangle AEC$ をx軸を軸として1回転させてできる円錐の体積から、 $\triangle BEO$ と $\triangle AOC$ をx軸を軸として1回転させてできる円錐の体積をひいて求めることができる。
(3)	点Eのx座標は、 $y = \frac{1}{2}x + 2$ に $y = 0$ を代入すると、 $0 = \frac{1}{2}x + 2$ 、 $x = -4$ また、点Aのy座標は4、点Cのx座標は4、点Bのy座標は2 $EC = 4 - (-4) = 8$ したがって、 $\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 8 - \frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 4 - \frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 4 = \frac{1}{3} \pi \times 48 = 16\pi$

答 16π

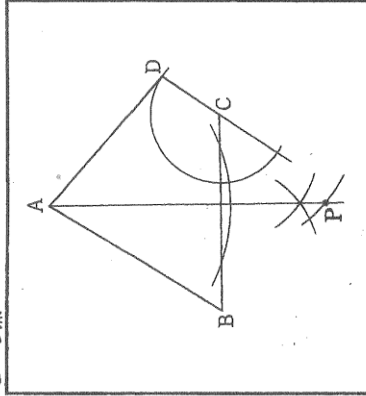
3 9点 (1)は4点 (2)は5点

(i)	22
(説明)	1行目のn列目の数はnである。各列の数は2ずつ大きくなるから、m行目のn列目の数は、 $n + 2(m-1) = n + 2m - 2 = 2m + n - 2$ 4つの数の和は、 $(2m + n - 2) + (2m + n) + (2m + n + 2) + (2m + n + 4) = 8m + 4n + 4 = 4(2m + n + 1)$ $2m + n + 1$ は整数だから、 $4(2m + n + 1)$ は4の倍数である。

4 9点 アは4点 イは5点

ア	2往復目にQ地点からP地点に向かうとき、AさんはBさんの前方を走っていたから
(方程式と計算)	Aさんの速さを毎分xm、Bさんの速さを毎分ymとすると、 $\begin{cases} 8x + 8y = 1000 \times 2 \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 30x - 30y = 300 \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ $\textcircled{1}$ の両辺を8でわると、 $x + y = 250 \cdots \cdots \textcircled{3}$ $\textcircled{2}$ の両辺を30でわると、 $x - y = 10 \cdots \cdots \textcircled{4}$ $\textcircled{3} + \textcircled{4}$ より、 $2x = 260$ 、 $x = 130$ これを $\textcircled{3}$ に代入すると、 $130 + y = 250$ $y = 120$
イ	$\begin{cases} \text{Aさん 毎分 } 130\text{m} \\ \text{Bさん 毎分 } 120\text{m} \end{cases}$

5 5点



7 14点 (1)は4点 (2)と(3)は各5点

(1)	$\angle BAD = 135^\circ$
(証明)	四角形AFEDにおいて、仮定より、 $AF \parallel DE$ 、 $AF = DE$ 1組の対辺が平行でその長さが等しいから、四角形AFEDは平行四辺形である。したがって、 $AD \parallel FE \cdots \cdots \textcircled{1}$ 台形ABCDより、 $AD \parallel BC \cdots \cdots \textcircled{2}$ $\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ より、 $FE \parallel BC \cdots \cdots \textcircled{3}$ $\triangle ABC$ と $\triangle AFE$ において、 $\angle BAC = \angle FAE \cdots \cdots \textcircled{4}$ $\textcircled{3}$ より、同位角は等しいから、 $\angle ABC = \angle AFE \cdots \cdots \textcircled{5}$ $\textcircled{4}$ 、 $\textcircled{5}$ より、2組の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle ABC \sim \triangle AFE$
(2)	

(計算)	四角形AFEDは平行四辺形だから、 $FE = AD = 4\text{cm}$ 頂点Aから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をHとする。四角形AHCDは長方形だから、 $HC = AD = 4\text{cm}$ $BH = 12 - 4 = 8(\text{cm})$ $\angle ABH = 45^\circ$ 、 $\angle AHB = 90^\circ$ だから、 $\triangle ABH$ は直角二等辺三角形で、 $AH = BH = 8\text{cm}$ $AE : AC = FE : BC = 4 : 12 = 1 : 3$ $CE : AC = (3 - 1) : 3 = 2 : 3 \cdots \cdots \textcircled{1}$ 点Eから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をIとすると、 $EI : AH = CE : AC = 2 : 3$ $EI : 8 = 2 : 3$ $3EI = 16$ $EI = \frac{16}{3}\text{cm}$ したがって、 $\triangle BEF = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{16}{3} = \frac{32}{3}(\text{cm}^2)$
(3)	

答 $\frac{32}{3}\text{cm}^2$

6 14点 (1)は4点 (2)と(3)は各5点

(1)	208 cm ²
(計算)	$\triangle APQ$ が動いてできた四角錐の底面は台形EFMH、高さはAEになる。 $HM = 8 \div 2 = 4(\text{cm})$ だから、 体積は、 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times (HM + EF) \times HE \times AE$ $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times (4 + 8) \times 4 \times 6 = 48(\text{cm}^3)$
(2)	
(計算)	直線DRと線分EMとの交点をSとする。線分BDとSHは、平面BDHF上にあり、平行になるから、 $BR : RH = BD : SH$ また、 $FH = BD$ だから、 $BR : RH = FH : SH \cdots \cdots \textcircled{1}$ さらに、 $HG \parallel EF$ だから、 $FS : SH = EF : HM = 2 : 1$ したがって、 $\textcircled{1}$ より、 $BR : RH = FH : SH$ $= (2 + 1) : 1$ $= 3 : 1$
(3)	

答 3 : 1