平成３１年度入学生（推薦入試合格者）のみなさんへ

高校数学への道

「合格おめでとうございます。」

名古屋経済大学市邨高等学校へようこそ。

みなさんはこれから入学までの二ヶ月あまりの間、どのように過ごしますか。すでに本校への入学を決めたみなさんにとって、この二ヶ月はとても貴重な時間です。

４月には高校生としてスタートを切りますが、全員が同じスタートラインに並ぶわけではありません。得意な科目の勉強では先行していることでしょうし、苦手な科目では遅れを取っているかも知れません。

これからの二ヶ月間をうまく使って、中学校で学んだことを確実に自分のものにし、学びきれなかったことを学び直す時間にしましょう。

「高校数学への道」をしっかりと進んでください。

- 問題は全部で１３ページあります。
- 基礎的な問題から応用問題まで難易度はさまざまです。
- この課題が目指しているのは、**みなさん自身が今の自分の数学の力を知ること、少なくともその力を入学まで維持すること、できればさらに力をつけること**です。
- ですから、<u>必ずすべての問題に挑戦</u>してください。答えが出なくても、途中まで考えたことがわかるようにしてください。
- 自分だけの力で解いても分からない場合は、教科書や問題集などを参考にして解いてください。どうしても分からない問題については、友だちや先生に相談しても構いません。必ずすべての問題に挑戦しましょう。
- <u>毎日１ページ程度</u>の進度で取り組んで次の登校日（事前指導日）までに終わらせてください。
- **２月１６日（土）の事前指導日に持参してください。**
- ３月には、一般入試合格者の皆さんと一緒に「新入生テスト」を受けます。クラス分けなど入学してからの君達の学習活動に関わる大事なテストですので、一生懸命に取り組んでください。

受験番号	氏名	中学校名

－名古屋経済大学市邨高等学校－

$\boxed{1}$ 次の計算をしなさい。

(1) $-2^2+3\times(-4)^2$

$=-4+3\times16=-4+48=44$

(2) $3^2\times(-4)-(-3)^2$

$=9\times(-4)-9=-36-9=-45$

(3) $(1+2\sqrt{3})^2$

$=1^2+2\times1\times2\sqrt{3}+(2\sqrt{3})^2$

$=1+4\sqrt{3}+12$

$=13+4\sqrt{3}$

(4) $(2-\sqrt{6})^2$

$=2^2-2\times2\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2$

$=4-4\sqrt{6}+6$

$=10-4\sqrt{6}$

$\boxed{2}$ 次の式を因数分解しなさい。

(1) x^2-9

$=x^2-3^2$

$=(x+3)(x-3)$

(2) $9a^2-16$

$=(3a)^2-4^2$

$=(3a+4)(3a-4)$

(3) x^2+6x+9

$=(x+3)^2$

(4) $x^2-8x+16$

$=(x-4)^2$

(5) x^2+5x+4

$=(x+1)(x+4)$

(6) $2x^2-x-3$

2 次方程式　$2x^2-x-3=0$　を解くと

$x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times2\times(-3)}}{2\times2}=\dfrac{1\pm5}{4}=\dfrac{3}{2}\ ,\ -1$

解が $x=\dfrac{3}{2}\ ,\ -1$ となる 2 次方程式なので，$2x^2-x-3$ を

因数分解した式は，$2x^2-x-3=2\left(x-\dfrac{3}{2}\right)\{x-(-1)\}$

$=(2x-3)(x+1)$

【別解】

因数分解した式は，$(2x+a)(x+b)$ の形になると推測できるので，

$(2x+a)(x+b)$

$=2x^2+(a+2b)x+ab$

係数を比較すると，$\begin{cases} a+2b=-1 \\ ab=-3 \end{cases}$

$ab=-3$ より，

$(a\ ,b)=(1\ ,-3)\ ,(-1\ ,3)$

この 2 組のうち $a+2b=-1$ を満たすのは，$(a\ ,b)=(-1\ ,3)$

したがって，

$2x^2-x-3=(2x-3)(x+1)$

$\boxed{3}$ 次の方程式を解きなさい。

(1) $8-5x=-7$

$-5x=-7-8$

$-5x=-15$

$x=3$

(2) $-4x+2=3x+9$

$-4x-3x=9-2$

$-7x=7$

$x=-1$

(3) $\begin{cases} x+3y=7 & \cdots ① \\ 3x-6y=1 & \cdots ② \end{cases}$

①×2+②　より

$$\begin{array}{rr} & 2x+6y=14 \\ +) & 3x-6y=1 \\ \hline & 5x \qquad =15 \end{array}$$

$x=3$

① に $x=3$ を代入

$3+3y=7$

$3y=4$

$y=\dfrac{4}{3}$

よって，$(x\ ,y)=\left(3\ ,\dfrac{4}{3}\right)$

(4) $\begin{cases} 3x-2y=4 & \cdots ① \\ x=4y-2 & \cdots ② \end{cases}$

① に ② を代入

$3(4y-2)-2y=4$

$12y-6-2y=4$

$10y=10$

$y=1$

② に $y=1$ を代入

$x=4\times1-2$

$=2$

よって，$(x\ ,y)=(2\ ,1)$

4 次の問いに答えなさい。

(1) 一冊100円のノートと80円のノートを、合わせて30冊買い、2660円支払った。

次の問いに答えなさい。

① 100円のノートと80円のノートを買った冊数をそれぞれ x 冊、y 冊として、連立方程式を作りなさい。

$$\begin{cases} x+y=30 \\ 100x+80y=2660 \end{cases}$$

② 100円のノートと80円のノートをそれぞれ何冊買ったか求めなさい。

$$\begin{cases} x+y=30 & \cdots ① \\ 100x+80y=2660 & \cdots ② \end{cases}$$

① × 100 − ② より

$$\begin{array}{rr} & 100x+100y=3000 \\ -) & 100x+80y=2660 \\ \hline & 20y=340 \\ & y=17 \end{array}$$

これを ① に代入

$$x+17=30$$
$$x=13$$

したがって,

100円のノートは13冊，80円のノートは17冊買った

(2) ある高校の昨年の入学生徒数は、男女合わせて300人だった。今年は、男子が昨年度の生徒数に比べて15％増加し、女子が昨年度の生徒数に比べて5％減少したので，合わせて29人増加した。次の問いに答えなさい。

① 昨年の入学生のうち男子の人数を x 人，女子の人数を y 人として，連立方程式を作りなさい。

$$\begin{cases} x+y=300 \\ 1.15x+0.95y=329 \end{cases} \quad \text{または} \quad \begin{cases} x+y=300 \\ 0.15x-0.05y=29 \end{cases}$$

② 昨年の入学生の男子の人数と女子の人数を求めなさい。

$$\begin{cases} x+y=300 & \cdots ① \\ 1.15x+0.95y=329 & \cdots ② \end{cases}$$

① × 115 − ② × 100 より

$$\begin{array}{rr} & 115x+115y=34500 \\ -) & 115x+95y=32900 \\ \hline & 20y=1600 \\ & y=80 \end{array}$$

これを ① に代入

$$x+80=300$$
$$x=220$$

したがって,

昨年度の 入学生の男子は220人，女子は80人

(3) A 町から B 町まで30 km の道のりを，自転車に乗って出かけたが，途中でパンクしたので降りて押して行ったため，5時間かかった。自転車の速度は12 km/h，自転車を降りて自転車を押して歩く速度は3 km/h である。パンクしたのは，出発して何 km の地点か求めなさい。

出発して x km の地点でパンクしたとすると,

自転車を押して歩いた距離は $(30-x)$ km

したがって,

$$\frac{x}{12}+\frac{30-x}{3}=5$$
$$x+4(30-x)=60$$
$$-3x=-60$$
$$x=20$$

したがって，パンクしたのは出発して20 km の地点

［別解］A 町からパンクした地点までを x km，

パンクした地点から B 町までを y km とすると,

$$\begin{cases} x+y=30 & \cdots ① \\ \dfrac{x}{12}+\dfrac{y}{3}=5 & \cdots ② \end{cases}$$

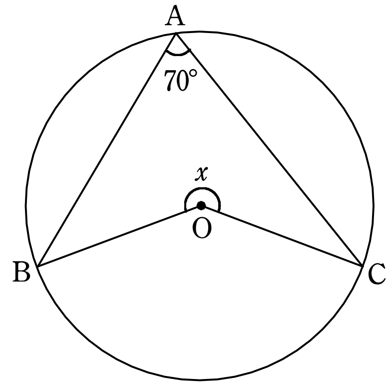
① ×4− ② × 12 より

$$\begin{array}{rr} & 4x+4y=120 \\ -) & x+4y=60 \\ \hline & 3x=60 \\ & x=20 \end{array}$$

したがって，パンクしたのは出発して20 km の地点

$\boxed{5}$ 次の問いに答えなさい。

(1) 図のように，円 O の円周上に 3 つの点 A , B , C がある。 ∠BAC＝70° であるとき， ∠ x の大きさを求めなさい。

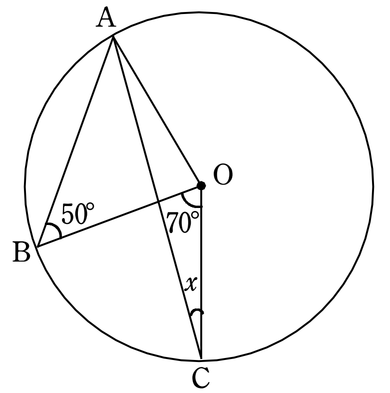


円周角と中心角の関係から

∠BOC＝70°×2＝140°

また， ∠BOC＋∠x＝360°
140°＋∠x＝360°
∠x＝220°

(2) 図のように，円 O の円周上に 3 つの点 A , B , C がある。 ∠ABO＝50° , ∠BOC＝70° であるとき， ∠ x の大きさを求めなさい。



半径は等しいので， OA＝OB＝OC

△OAB は OA＝OB の二等辺三角形なので，

∠OAB＝∠OBA＝50°

△OAC は OA＝OC の二等辺三角形なので，

∠OAC＝∠x

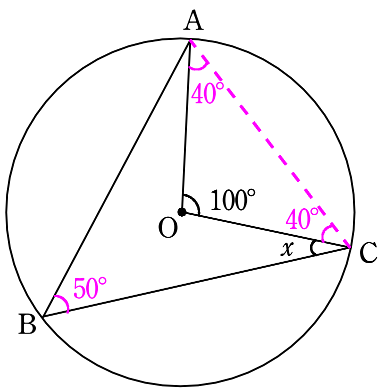
円周角と中心角の関係から

∠BAC＝70°÷2＝35°

∠BAC＋∠OAC＝∠OAB なので，

35°＋∠x＝50°
∠x＝15°

(3) 図のように，円 O の円周上に 3 つの点 A , B , C がある。 ∠AOC＝100° , AB＝BC であるとき， ∠ x の大きさを求めなさい。



A と C を結ぶと， △OAC は頂角が 100° の二等辺三角形だから，

∠OAC＝∠OCA＝40°

円周角の定理から， ∠ABC＝50° で AB＝BC から， △ABC は頂角が 50° の二等辺三角形だから，

∠BAC＝∠BCA＝65°

したがって，

∠OCB＋∠OCA＝∠BCA
∠x＋40°＝65°
∠x＝25°

6 次の問いに答えなさい。

(1) グラフが次のような一次関数の式を求めなさい。

① 傾きが 4 で，切片が -2 の直線

$y=4x-2$

② 2 点 $(-6,1)$，$(2,-3)$ を通る直線

求める一次関数を $y=ax+b$ とする。

点 $(-6,1)$ を通るから，$1=-6a+b$ … ①

点 $(2,-3)$ を通るから，$-3=2a+b$ … ②

① − ② より

$$\begin{array}{rrl} & 1= & -6a+b \\ -) & -3= & 2a+b \\ \hline & 4= & -8a \end{array}$$

$a=-\frac{1}{2}$

② に $a=-\frac{1}{2}$ を代入

$-3=2\times\left(-\frac{1}{2}\right)+b$

$-3=-1+b$

$b=-2$

したがって，一次関数の式は

$y=-\frac{1}{2}x-2$

③ 傾きが -2 で，点 $(3,-1)$ を通る直線

傾きが -2 であるから，求める一次関数を $y=-2x+b$ とおける。

この直線が点 $(3,-1)$ を通るから，

$-1=-2\times3+b$

$-1=-6+b$

$b=5$

したがって，一次関数の式は　$y=-2x+5$

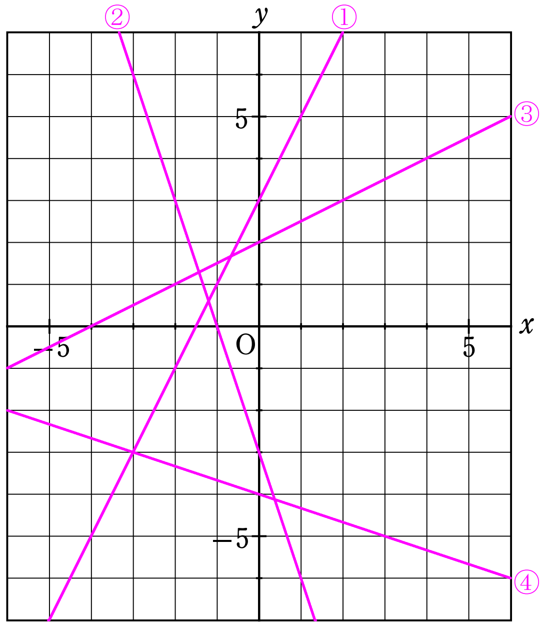
(2) 次の一次関数のグラフを書きなさい。

① $y=2x+3$

② $y=-3x-3$

③ $y=\frac{1}{2}x+2$

④ $y=-\frac{1}{3}x-4$



$\boxed{7}$ 深さ 25 cm の円柱状の容器に，水が底から 5 cm の高さまではいっている。この容器に満水になるまで一定の割合で水を入れたとき，入れ始めてから 3 分後の水面の高さは 11 cm だった。次の問いに答えなさい。

(1) 水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm とする。 y を x の式で表しなさい。

最初，水面の高さが 5 cm だったのが，水を入れ始めてから 3 分後に 11 cm になったので， 水面が 3 分間で 6 cm 高くなった。このことから， 1 分間で 2 cm 高くなり，最初の水面の高さが 5 cm であるから，

$y=2x+5$

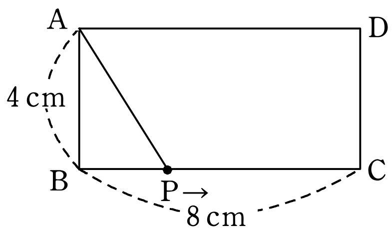
(2) 満水になるのは，水を入れ始めてから何分後か求めなさい。

満水になるのは，水面の高さが 25 cm になるときなので，(1) の式に $y=25$ を代入すると、

$$25=2x+5$$
$$2x=20$$
$$x=10$$

したがって，満水になるのは、水を入れ始めてから 10 分後

$\boxed{8}$ 右の図のように，AB＝4 cm , BC＝8 cm の長方形 ABCD がある。点 P は B を出発して，毎秒 2 cm の速さで，周上を C , D を通って，A まで動く。点 P が B を出発してから x 秒後の △ ABP の面積を y cm^2 とする。次の問いに答えなさい。

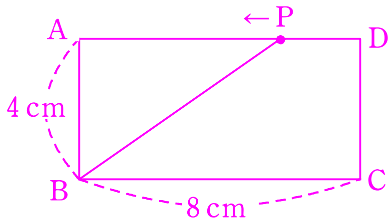


(1) 点 P が B を出発してから 3 秒後の y の値を求めなさい。

点 P は B を出発して，毎秒 2 cm の速さで動くので，出発してから 3 秒後は BP＝6 cm であるから， △ABP の面積 y は

$$y=6\times4\times\frac{1}{2}=12\ (\mathrm{cm}^2)$$

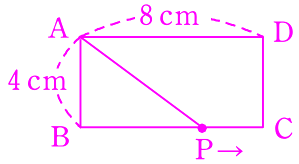
(2) 点 P が辺 DA 上を動くとき，x の値の範囲を求めなさい。また，そのときの y を x の式で表しなさい。



点 P が B から D まで（B→C→D）動くとき，動く距離は 12 cm なので，毎秒 2 cm で動く点 P が，出発してから D まで動くのに 6 秒かかる。
また，点 P が B から A まで（B→C→D→A）動くとき，動く距離は 20 cm なので，点 P が出発してから A まで動くのに 10 秒かかる。
したがって， x の値の範囲は　$6\leqq x\leqq10$
点 P が辺 DA 上にあるとき， AP＝$20-2x$ であるから，

$$y=(20-2x)\times4\times\frac{1}{2}$$
$$y=-4x+40$$

(3) △ ABP の面積が 8 cm^2 となるのは，点 P が B を出発してから何秒後か求めなさい。

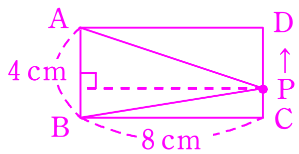


点 P が B から C まで動くとき，動く距離は 8 cm なので，点 P は辺 BC 上にあるとき，x の値の範囲は　$0\leqq x\leqq4$

このとき， BP＝$2x$ であるから，　$y=2x\times4\times\frac{1}{2}$　よって， $y=4x$

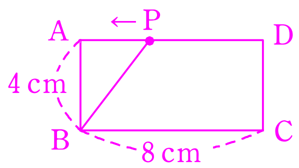
点 P が辺 BC 上にあるとき， △ABP＝8 となるのは　$8=4x$　より　$x=2$

点 P が辺 CD 上にあるとき，x の値の範囲は　$4\leqq x\leqq6$



このとき， AB を底辺とすると，高さはつねに 8 cm となるので，y を x の式で表すと

$y=4\times8\times\frac{1}{2}=16$　したがって，点 P が辺 CD 上にあるとき，面積はつねに 16 cm^2



また，点 P が辺 DA 上にあるとき， △ABP＝8 となるのは (2) から

$8=-4x+40$　より　$x=8$

したがって， △ABP の面積が 8 cm^2 となるのは， 2 秒後と 8 秒後

$\boxed{9}$ 次の問いに答えなさい。

(1)　1つのさいころを投げるとき，4以上の目が出る確率を求めなさい。

さいころの目は，1，2，3，4，5，6の6つ

この中で4以上の目は，4，5，6の3つであるから，

4以上の目が出る確率は　$\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$

(2)　1つのさいころを続けて2回投げるとき，1回目に出る目の数が2以下の数で，2回目に出る目の数も2以下である確率を求めなさい。

1つのさいころを続けて2回投げるとき，すべての目の出方は

$6\times6=36$（通り）

1回目に出る目の数が2以下の数で，2回目に出る目の数も2以下である場合は，

[1回目，2回目]＝[1，1]，[1，2]，[2，1]，[2，2]　の4通り

したがって，求める確率は　$\dfrac{4}{36}=\dfrac{1}{9}$

	1	2	3	4	5	6
1	○	○				
2	○	○				
3						
4						
5						
6						

(3)　大小2つのさいころを同時に投げるとき，出た目の数の積が奇数である確率を求めなさい。

2つの数の積が奇数になるためには，(奇数)×(奇数)のときなので，

大小2つのさいころの目がともに奇数になるのは

[大，小]＝[1，1]，[1，3]，[1，5]
　　　　＝[3，1]，[3，3]，[3，5]
　　　　＝[5，1]，[5，3]，[5，5]　の9通り

したがって，求める確率は　$\dfrac{9}{36}=\dfrac{1}{4}$

	1	2	3	4	5	6
1	○		○		○	
2						
3	○		○		○	
4						
5	○		○		○	
6						

(4)　大小2つのさいころを同時に投げるとき，大きいさいころの出る目の数を a，小さいさいころの出る目の数を b とする。このとき，$a-b\geqq0$ となる確率を求めなさい。

条件を満たすためには，大きいさいころの目 a と小さいさいころの目 b が，$a\geqq b$ になっていればよいので，

[a，b]＝[6，1]，[6，2]，[6，3]，[6，4]，[6，5]，[6，6]
　　　＝[5，1]，[5，2]，[5，3]，[5，4]，[5，5]
　　　＝[4，1]，[4，2]，[4，3]，[4，4]
　　　＝[3，1]，[3，2]，[3，1]，[2，1]，[2，2]，[1，1]　の21通り

したがって，求める確率は　$\dfrac{21}{36}=\dfrac{7}{12}$

a＼b	1	2	3	4	5	6
1	○					
2	○	○				
3	○	○	○			
4	○	○	○	○		
5	○	○	○	○	○	
6	○	○	○	○	○	○

$\boxed{10}$ 次の問いに答えなさい。

(1) 箱の中に白玉と黒玉があわせて 10000 個はいっている。この箱の中から，200 個の玉を無作為に取り出して，黒玉の数を数えると 14 個であった。この箱の中の黒玉の個数はおよそ何個と推測されるか求めなさい。

無作為に取り出した 200 個の中の黒玉の割合と，箱の中 10000 個の黒玉の割合は同じくらいであると推測されるので，箱の中の黒玉の数を x とすると，

$$10000 : x = 200 : 14$$
$$200x = 140000$$
$$x = 700$$

したがって，箱の中の黒玉はおよそ 700 個と推測される

(2) ある工場で製品の抜き取り検査をしたところ，1000 個の中に不良品が 2 個あった。この製品 25 万個の中に，不良品はおよそ何個あると推測されるか求めなさい。

無作為に取り出した製品 1000 個の中にあった不良品の割合と，25 万個の中にある不良品の割合は同じくらいであると推測されるので，25 万個の中にある不良品の数を x とすると，

$$250000 : x = 1000 : 2$$
$$1000x = 500000$$
$$x = 500$$

したがって，製品 25 万個の中に不良品はおよそ 500 個あると推測できる

(3) 袋の中に白玉だけがたくさん入っている。白玉の個数を推測するために，同じ大きさの赤玉 100 個をこの袋に入れ，その中から 50 個の玉を無作為に取り出し，白玉と赤玉の個数を調べた後に袋の中にもどす実験を数回行なったところ，平均して赤玉は 5 個入っていた。この結果をもとに，はじめにこの袋の中に入っていた白玉の個数は，およそ何個と推測されるか求めなさい。

はじめに袋の中に入っていた白玉の数を x 個とする。

赤玉 100 個を入れたあとの袋の中の $(x+100)$ 個から無作為に 50 個取り出し，この 50 個の中に平均して赤玉が 5 個入っていたので，無作為に取り出した 50 個中の赤玉の割合と，$(x+100)$ 個の中にある赤玉の割合は同じくらいだと推測されるので，

$$(x+100) : 100 = 50 : 5$$
$$5(x+100) = 5000$$
$$5x + 500 = 5000$$
$$5x = 4500$$
$$x = 900$$

したがって，はじめに袋に入っていた白玉の個数はおよそ 900 個と推測される

$\boxed{11}$ 次の問いに答えなさい。

(1) 次の2次方程式を解きなさい。

① $x^2=5$

$x=\pm\sqrt{5}$

② $x^2+4=85$

$x^2=85-4$

$x^2=81$

$x=\pm\sqrt{81}$

$x=\pm9$

③ $5x^2-45=0$

$5x^2=45$

$x^2=9$

$x=\pm\sqrt{9}$

$x=\pm3$

④ $3x^2+7=43$

$3x^2=43-7$

$3x^2=36$

$x^2=12$

$x=\pm\sqrt{12}$

$x=\pm2\sqrt{3}$

(2) 次の2次方程式を例にならって解きなさい。

例1） $(x+4)^2-9=0$

$(x+4)^2=9$

$x+4=\pm\sqrt{9}$

$x+4=\pm3$

$x=-4\pm3$

$x=-4+3\ ,\ -4-3$

$x=-1\ ,\ -7$

$\square^2=\triangle$

$\square=\pm\sqrt{\triangle}$

例2） $x^2-6x+4=0$

$x^2-6x=-4$

$x^2-6x+9=-4+9$

両辺に
(x の係数の半分$)^2$
をたす

$(x-3)^2=5$

$x-3=\pm\sqrt{5}$

$x=3\pm\sqrt{5}$

① $(x+2)^2=1$

$x+2=\pm1$

$x=-2\pm1$

$x=-2+1\ ,\ -2-1$

$x=-1\ ,\ -3$

② $x^2+4x=6$

$x^2+4x+4=6+4$

$(x+2)^2=10$

$x+2=\pm\sqrt{10}$

$x=-2\pm\sqrt{10}$

③ $x^2-8x+3=0$

$x^2-8x=-3$

$x^2-8x+16=-3+16$

$(x-4)^2=13$

$x-4=\pm\sqrt{13}$

$x=4\pm\sqrt{13}$

④ $x^2+2x-5=0$

$x^2+2x=5$

$x^2+2x+1=5+1$

$(x+1)^2=6$

$x+1=\pm\sqrt{6}$

$x=-1\pm\sqrt{6}$

⑤ $\left(x-\dfrac{1}{3}\right)^2=2$

$x-\dfrac{1}{3}=\pm\sqrt{2}$

$x=\dfrac{1}{3}\pm\sqrt{2}$

$=\dfrac{1}{3}\pm\dfrac{3\sqrt{2}}{3}$

$=\dfrac{1\pm3\sqrt{2}}{3}$

⑥ $x^2+x-1=0$

$x^2+x=1$

$x^2+x+\dfrac{1}{4}=1+\dfrac{1}{4}$

$\left(x+\dfrac{1}{2}\right)^2=\dfrac{5}{4}$

$x+\dfrac{1}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{5}{4}}$

$x+\dfrac{1}{2}=\pm\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

$x=-\dfrac{1}{2}\pm\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

$=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

(3) 次の２次方程式を解きなさい。

① $(x+1)(x-4)=0$

$x=-1\ ,\ 4$

② $(x-5)(x+3)=0$

$x=5\ ,\ -3$

③ $x^2-7x=0$

$x(x-7)=0$

$x=0\ ,\ 7$

④ $x^2+2x+1=0$

$(x+1)^2=0$

$x=-1$

⑤ $x^2+x-20=0$

$(x+5)(x-4)=0$

$x=-5\ ,\ 4$

⑥ $x^2-5x+6=0$

$(x-2)(x-3)=0$

$x=2\ ,\ 3$

⑦ $x^2-16x+64=0$

$(x-8)^2=0$

$x=8$

⑧ $x^2+2x-15=0$

$(x+5)(x-3)=0$

$x=-5\ ,\ 3$

⑨ $2(x^2+2)=(x+1)(x+2)$

$2x^2+4=x^2+3x+2$

$x^2-3x+2=0$

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

$x=1\ ,\ 2$

⑩ $x^2-\frac{5}{2}x-6=0$

両辺に２をかける

$2x^2-5x-12=0$

２次方程式の解の公式を用いて

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-12)}}{2\times2}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{25+96}}{4}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{121}}{4}$$

$$=\frac{5\pm11}{4}=\frac{5+11}{4}\ ,\ \frac{5-11}{4}=4\ ,\ -\frac{3}{2}$$

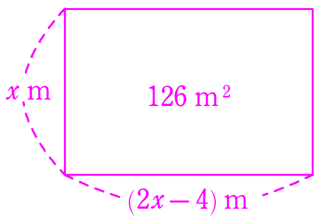
$\boxed{12}$ 横の長さが，たての長さの２倍より４m 短い長方形の花だんがあります。その花だんの面積が 126 m² のとき，次の問いに答えなさい。

(1) 花だんのたての長さを x m として，方程式を作りなさい。

横の長さは，たての長さ x m の２倍より４m 短いので，

横の長さは x を用いて $(2x-4)$ m と表せる。したがって，

$x(2x-4)=126$



(2) 花だんのたての長さを求めなさい。

$x(2x-4)=126$

$2x^2-4x=126$

$2x^2-4x-126=0$

両辺２で割る

$x^2-2x-63=0$

$(x+7)(x-9)=0$

x は花だんのたての長さなので，$x>0$

したがって，$x=9$

A.　9 m

$\boxed{13}$ 関数 $y=ax^2$ について次の問いに答えなさい。

(1) この関数のグラフが，点 $(2, 2)$ を通るとき， a の値を求めなさい。

$y=ax^2$ のグラフが，点 $(2, 2)$ を通るから

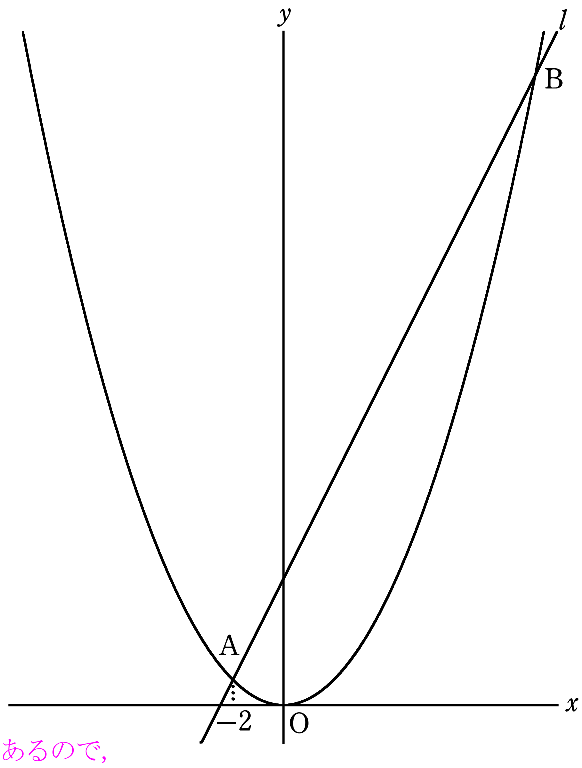
$$2=a\times 2^2$$
$$2=4a$$
$$a=\frac{1}{2}$$

(2) この関数のグラフが，点 $\left(-2, -\frac{4}{3}\right)$ を通るとき， a の値を求めなさい。

$y=ax^2$ のグラフが，点 $\left(-2, -\frac{4}{3}\right)$ を通るから

$$-\frac{4}{3}=a\times(-2)^2$$
$$-\frac{4}{3}=4a$$
$$a=-\frac{1}{3}$$

$\boxed{14}$ 図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に点 A があり，その x 座標は -2 である。また，直線 l は点 A を通り，傾きが 2 である。関数と直線 l とのもう一方の交点を B とするとき，次の問いに答えなさい。



(1) 点 A の座標を求めなさい。

点 A は $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上の点なので，点 A の y 座標は

$$y=\frac{1}{4}\times(-2)^2=1$$

したがって，点 A の座標は　$(-2, 1)$

(2) 直線 l の式を求めなさい。

直線 l は傾き 2 の直線なので，　$y=2x+b$ とおける

この直線 l は点 A $(-2, 1)$ を通るので，

$$1=2\times(-2)+b$$
$$1=-4+b$$
$$b=5$$

したがって，直線 l の式は　$y=2x+5$

(3) 点 B の座標を求めなさい。

点 B は直線 l 上の点であり，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上の点であるので，

$$\begin{cases} y=2x+5 & \cdots ① \\ y=\frac{1}{4}x^2 & \cdots ② \end{cases}$$

① に ② を代入すると，

$$\frac{1}{4}x^2=2x+5$$
$$\frac{1}{4}x^2-2x-5=0 \quad \times 4$$
$$x^2-8x-20=0$$
$$(x+2)(x-10)=0$$
$$x=-2, 10$$

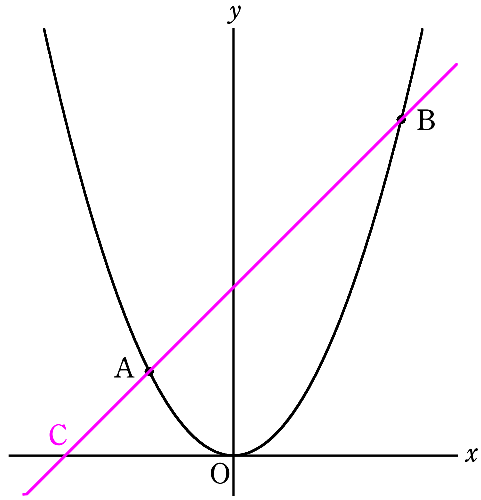
$x=-2$ は点 A の x 座標だから，点 B の x 座標は $x=10$

点 B は直線 l 上の点だから，点 B の y 座標は

$$y=2\times 10+5=25$$

したがって，点 B の座標は　$(10, 25)$

15 図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ グラフ上に2点A，Bがあり，点Aの x 座標は -2，点Bの y 座標は点Aの y 座標の4倍である。次の問いに答えなさい。



(1) 点Aの座標を答えなさい。

点Aは $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点なので，点Aの y 座標は

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

したがって，点Aの座標は　$(-2,2)$

(2) 点Bの座標を求めなさい。

点Bの y 座標は点Aの y 座標の4倍であるから，点Bの y 座標は8

点Bは $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点なので，点Bの x 座標は

$$8=\frac{1}{2}x^2$$

$x^2=16$　　よって，$x=\pm 4$

図から，点Bの x 座標は正なので，点Bの x 座標は $x=4$

したがって，点Bの座標は　$(4,8)$

(3) 2点A，Bを通る直線の式を求めなさい。

求める直線を $y=ax+b$ とおく

点A$(-2,2)$ を通るから　$2=-2a+b$　… ①

点B$(4,8)$ を通るから　$8=4a+b$　… ②

② − ① より

$$\begin{array}{rr} & 4a+b=8 \\ -) & -2a+b=2 \\ \hline & 6a\quad =6 \\ & a=1 \end{array}$$

② に $a=1$ を代入すると

$$8=4\times1+b$$
$$8=4+b$$
$$b=4$$

したがって，求める直線の式は

$$y=x+4$$

(4) 直線ABと x 軸との交点をCとする。点Cの座標を求めなさい。

点Cは x 軸上の点なので，y 座標は0

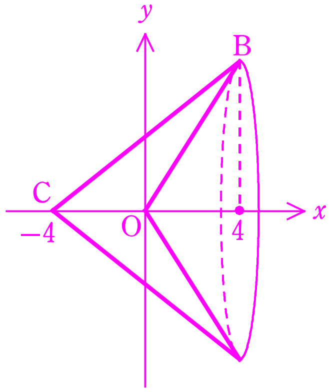
点Cは直線AB上の点なので，点Cの x 座標は

$$0=x+4$$
$$x=-4$$

したがって，点Cの座標は　$(-4,0)$

(5) △BCO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，単位は cm^3 とする。

△BCOを x 軸を軸として1回転させてできる立体は，右の図のような円錐から円錐をくりぬいたものである。



外側の円錐の体積は，底面の半径は8で，高さは8であるから，

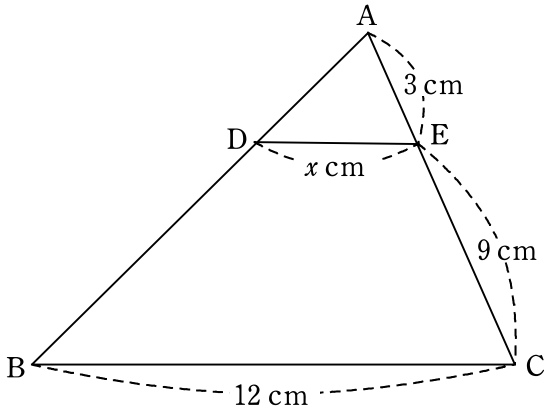
$$8^2\times\pi\times8\times\frac{1}{3}=\frac{512}{3}\pi$$

内側の円錐の体積は，底面の半径は8で，高さは4であるから，

$$8^2\times\pi\times4\times\frac{1}{3}=\frac{256}{3}\pi$$

よって，求める体積は，　$\frac{512}{3}\pi-\frac{256}{3}\pi=\frac{256}{3}\pi\,(cm^2)$

16 右の図において， DE // BC であるとき，次の問いに答えなさい。



(1) x の値を求めなさい。

$3 : x = (3+9) : 12$
$3 : x = 12 : 12$
$x = 3$

(2) △ADE と △ABC の面積比を求めなさい。

△ADE と △ABC において

DE // BC より　∠AED＝∠ACB　… ①

共通の角なので　∠EAD＝∠CAB　… ②

①，② より， 2 組の角がそれぞれ等しいので，

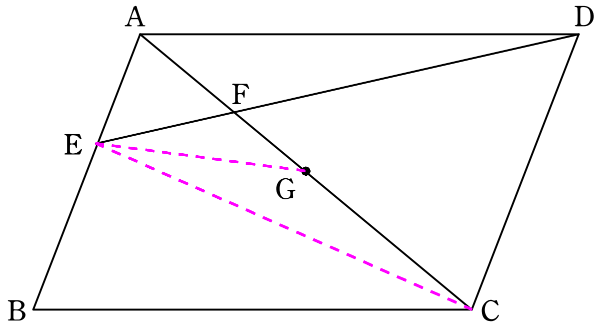
△ADE ∽ △ABC

△ADE と △ABC の相似比は　AE : AC ＝ 3 : 12 ＝ 1 : 4

相似な三角形の面積比は，相似比の 2 乗になるので，

△ADE : △ABC ＝ 1 : 16

17 平行四辺形 ABCD がある。辺 AB を 2 : 3 に分ける点を E，線分 DE と対角線 AC の交点を F， AC の中点を G とする。このとき，次の問いに答えなさい。



(1) AF : FG をもっとも簡単な整数比で答えなさい。

AB＝DC，AE : AB＝ 2 : 5 なので，

AF : FC＝AE : DC＝ 2 : 5

よって， AF : AC＝ 2 : 7

点 G は中点なので， AC : AG＝ 2 : 1

よって， AF : AG＝ $2 : \frac{7}{2}$

FG＝AG－AF だから， AF : FG＝ $2 : \left(\frac{7}{2}-2\right) = 2 : \frac{3}{2} = 4 : 3$

(2) 平行四辺形 ABCD の面積は △AEG の面積の何倍か求めなさい。

△ABC と △AEC の面積比は　△ABC : △AEC＝AB : AE＝ 5 : 2

よって，　2 △ABC＝5 △AEC

△ABC＝$\frac{5}{2}$△AEC　… ①

△AEC と △AEG の面積比は　△AEC : △AEG＝AC : AG＝ 2 : 1

よって，　△AEC＝2 △AEG　… ②

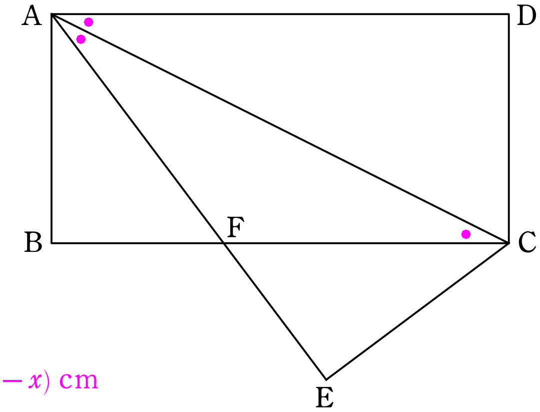
① に ② を代入　△ABC＝$\frac{5}{2}$×2 △AEG＝5 △AEG

平行四辺形 ABCD は △ABC の 2 倍なので，

平行四辺形 ABCD＝2 △ABC＝2×5 △AEG＝10 △AEG

したがって，平行四辺形 ABCD の面積は △AEG の面積の 10 倍

18 長方形ABCDについて，AB＝5 cm，BC＝10 cm である。
対角線ACに沿って折り返したとき，図のようになった。
次の問いに答えなさい。



(1) BFの長さを求めなさい。

BFを x cm とすると，CFは $(10-x)$ cm と表せる。
対角線で折り返しているので，∠DAC＝∠CAF
平行線の錯角は等しいので，∠DAC＝∠ACF
以上のことから，∠CAF＝∠ACF
よって，△FACは二等辺三角形であるから，AF＝CF＝$(10-x)$ cm
△ABFで三平方の定理を用いると，$x^2+5^2=(10-x)^2$

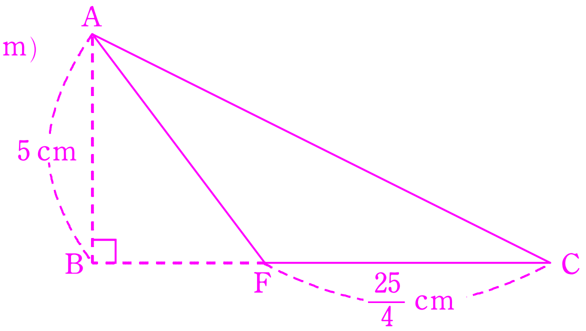
$$x^2+25=100-20x+x^2$$
$$20x=75$$

よって，$x=\dfrac{15}{4}$ (cm)

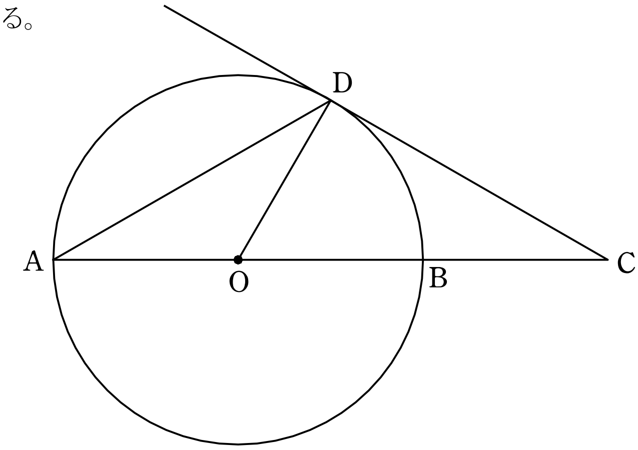
(2) △ACFの面積を求めなさい。

(1)より，BF＝$\dfrac{15}{4}$ (cm)なので，CF＝$10-\dfrac{15}{4}=\dfrac{25}{4}$ (cm)

よって，△ACF＝$\dfrac{25}{4}\times5\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{125}{8}$ (cm^2)



19 図のように，半径3 cmの円Oと直線CDは点Dで接している。
BC＝3 cm であるとき，次の問いに答えなさい。



(1) CDの長さを求めなさい。

∠ODC＝90° なので，△OCDは直角三角形
△OCDで三平方の定理を用いると，

$$OD^2+CD^2=OC^2$$
$$3^2+CD^2=6^2$$
$$9+CD^2=36$$
$$CD^2=27$$

CD＞0 なので，CD＝$3\sqrt{3}$

(2) △AODの面積を求めなさい。

点DからACに垂線をおろし，その交点をEとする。
△OEDと△ODCについて，
∠OED＝∠ODC　，　∠DOE＝∠COD
なので，2組の角がそれぞれ等しいから，
△OED ∽ △ODC
相似な図形の対応する辺の比は等しいので，

$$ED:DC=OD:OC$$
$$ED:3\sqrt{3}=3:6$$
$$6\,ED=9\sqrt{3}$$
$$ED=\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

よって，△AOD＝$3\times\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{9\sqrt{3}}{4}$ (cm^2)