(1)　一次関数 $y=3x+2$ において，$y=4$ であるとき，x を求めてください。

$y=3x+2$ の y に 4 を代入して，x に関する方程式を解く。

$$4=3x+2$$
$$-3x=2-4$$
$$-3x=-2$$
$$x=(-2)\times\left(-\frac{1}{3}\right)$$
$$x=\frac{2}{3}$$

(2)　一次関数において，$x=-2$ のとき $y=2$，$x=3$ のとき $y=12$ である。このとき，y を x の式で表してください。

一次関数の一般式 $y=ax+b$ に，$x=-2$，$y=2$ と $x=3$，$y=12$ をそれぞれ代入して，連立方程式を解く。

$$\begin{cases} 2=-2a+b & \cdots ① \\ 12=3a+b & \cdots ② \end{cases}$$

加減法で ①−② より，

$$-10=-5a$$
$$5a=10$$
$$a=\frac{10}{5}$$
$$a=2$$

① に代入して，

$$2=-2\times 2+b$$
$$2=-4+b$$
$$2+4=b$$
$$b=6$$

よって，$y=2x+6$

(3)　3 つの数量 a，b，c がある。b は a の関数であり，c は b の関数である。この 2 つの関数について，関数の定義をもとに，**必ずしも正しいといえないもの**を次の**ア〜エ**のうちから**一つ**選んでください。

b は a の関数であることから，a の値を決めると，b の値がただ一つに定まるため，**エ**は正しいといえる。

c は b の関数であることから，b の値を決めると，c の値がただ一つに定まるため，**ウ**は正しいといえる。

以上の 2 つのことから，a の値を決めると b の値が一つに定まり，そのときの b の値に応じて c の値も定まるため，**イ**も正しいといえる。

一方，b の値を決めても，a の値は一つに定まるとは限らない。同様に，c の値を決めても，b の値は一つに定まるとは限らない。よって，**ア**は必ずしも正しいといえない。

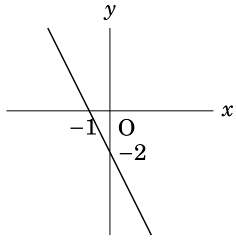
(4)　一次関数 $y=3x-2$ において，y が t であるとき，x を t を用いて表してください。

$y=3x-2$ の y に t を代入し，$x=(\cdots)$ の形に変形する。

$$t=3x-2$$
$$-3x=-t-2$$
$$3x=t+2$$
$$x=\frac{t+2}{3}$$

このことは，$y=2x-6$ のグラフが，点 $\left(\frac{t+2}{3},\ t\right)$ を通るということを意味しています。
また，一般に「y を x を用いて表す」とは，「$y=(x$ を含む式$)$ の形にする」ことを意味します。

(5)　右の図に，一次関数のグラフがかかれている。この一次関数の**切片**を答えてください。

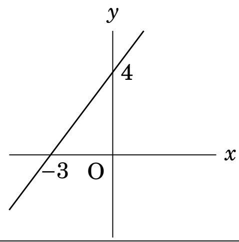


切片とは，直線と y 軸との交点の y 座標である。グラフから，一次関数のグラフは y 軸と，点 (0, −2) で交わっている。よって切片は −2。

(6)　右の図に，一次関数のグラフがかかれている。この一次関数の**傾き**を答えてください。

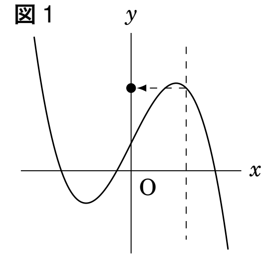
直線上の 2 点の座標がわかれば，その 2 点間の変化の割合を求めることで，直線の傾きを求めることができる。グラフから，直線は 2 点 (−3, 0)，(0, 4) を通っていることが読み取れる。

$$\text{傾き}=\text{変化の割合}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$$
$$=\frac{4-0}{0-(-3)}$$
$$=\frac{4}{3}$$



(7)　右の図は，ある関数のグラフをかいたものである。この関数について，**誤っているもの**を次の**ア〜エ**のうちから**一つ**選んでください。

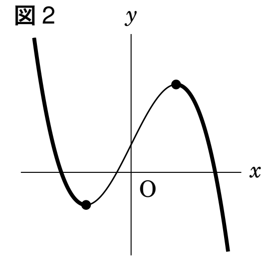
図 1



アに関して，グラフを読み取ると，$x=-2$ のとき $y=-1$ である。よって，**ア**は正しい。

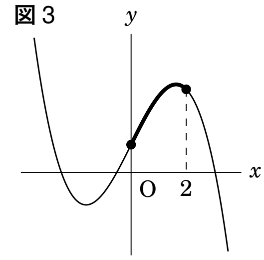
イに関して，x の値を一つ決めると，y の値もただ一つに定まるかどうかを確認するため，x の値を適当に一つ決めてみる。いろいろな x の値を試してみると，必ず y の値が一つしか対応しないことがわかる（**図 1**）。よって，**イ**は正しい。

図 2



ウに関して，**図 2** のグラフの太線の部分は右下がりになっていて，x の値が増加すると y の値が減少することが読み取れる。よって，**ウ**は誤り。

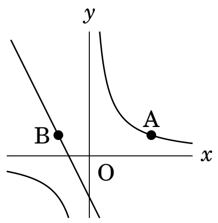
図 3



エに関して，$0 \leqq x \leqq 2$ の範囲では，グラフが x 軸より上側にあり，y の値が正になることが読み取れる（**図 3**）。よって，**エ**は正しい。

(8)　右の図には，反比例 $y=\dfrac{3}{x}$ のグラフと，比例 $y=-2x-2$ のグラフがかかれている。$y=\dfrac{3}{x}$ 上に点 A(3, 1)，$y=-2x-2$ 上に点 $B\left(-\dfrac{3}{2},\ 1\right)$ をとるとき，線分 AB の長さを求めてください。

ただし，原点 O から点 (0, 1) および原点 O から点 (1, 0) の長さを 1cm とする。



線分 AB は x 軸に平行である。このとき，線分の長さは，点 A から点 B までの x の増加量であり，

(大きい方の x 座標)−(小さい方の x 座標)

で求めることができる。

よって, $AB=3-\left(-\dfrac{3}{2}\right)=\dfrac{6}{2}+\dfrac{3}{2}=\dfrac{9}{2}$(cm)。

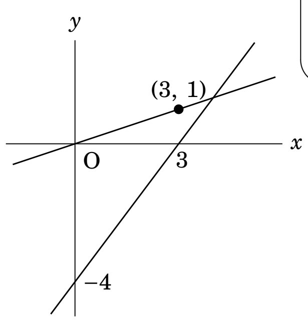
今回の問題は，マス目を意識して数えることが少し難しかったと思います。
増加量を意識して (大きい方の座標)−(小さい方の座標) によって求められると良いですね。
問題文「比例 $y=-2x-2$ のグラフ」は，正しくは「一次関数 $y=-2x-2$ のグラフ」でした。

(9)　右の図の 2 つのグラフの交点の座標を求めてください。

原点 O と点 (3, 1) を通る直線は，比例のグラフであり，傾きは $\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{1-0}{3-0}=\dfrac{1}{3}$。よって $y=\dfrac{1}{3}x$。もう一方の直線は，2 点 (0, −4)，(3, 0) を通っている。y 軸との交点から切片が −4 であることがわかり，傾きは $\dfrac{0-(-4)}{3-0}=\dfrac{4}{3}$ である。よって $y=\dfrac{4}{3}x-4$。

交点の座標を求めるためには，2 つのグラフの式の連立方程式を解けばよい。交点とは，いずれの関係式も満たす x，y の組だからである。

$$\begin{cases} y=\dfrac{1}{3}x & \cdots① \\ y=\dfrac{4}{3}x-4 & \cdots② \end{cases}$$



代入法から，②の y に①を代入して，

$$\frac{1}{3}x=\frac{4}{3}x-4$$
$$\frac{1}{3}x-\frac{4}{3}x=-4$$
$$-x=-4$$
$$x=4$$

①に代入して，$y=\dfrac{1}{3}\times 4=\dfrac{4}{3}$。よって，交点の座標は $\left(4,\ \dfrac{4}{3}\right)$。

もちろん，一般式 $y=ax$ や $y=ax+b$ に，点の座標を代入して直線の式を求めても良いです。

(10)　右の図のように，直線 $y=\dfrac{4}{3}x+1$ と直線 $y=\dfrac{1}{2}x$ がある。x 軸上に点 P をとり，P を通り y 軸に平行な直線と，直線 $y=\dfrac{4}{3}x+1$，直線 $y=\dfrac{1}{2}x$ との交点をそれぞれ点 A，B とする。線分 AB の長さが 3 となるときの点 P の x 座標を求めてください。

ただし，点 P の x 座標を t とおき，AB の長さに関する方程式を立てることによって求めること。

また，点 P の x 座標は正とする。

3 点 A，B，P の x 座標は同じであるから，点 P の x 座標を t としたとき，点 A，B の x 座標も t となる。点 A は直線 $y=\dfrac{4}{3}x+1$ 上の点であるから，x に t を代入して，y 座標は $\dfrac{4}{3}t+1$ と表せる。同様に，点 B は直線 $y=\dfrac{1}{2}x$ 上の点であるから，x に t を代入して，y 座標は $\dfrac{1}{2}t$ と表せる。

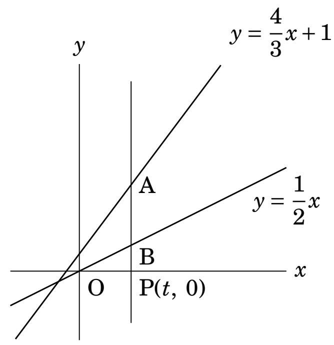
点 P の座標が正であることから，点 B の y 座標よりも点 A の y 座標の方が大きく，線分 AB は y 軸に平行であるから，AB の長さは t を用いて，

(大きい方の y 座標)−(小さい方の y 座標)$=\left(\dfrac{4}{3}t+1\right)-\dfrac{1}{2}t$

と表せる。

この長さが 3 になればよいから，

$$\left(\frac{4}{3}t+1\right)-\frac{1}{2}t=3$$
$$\frac{8}{6}t-\frac{3}{6}t=3-1$$
$$\frac{5}{6}t=2$$
$$t=2\times\frac{6}{5}$$
$$t=\frac{12}{5}$$



入試の難易度の高い問題はこのような形式です。座標を文字で置いて解き進めれば，たいていの問題は答えに辿り着くことができます。

(11) 次の**文章**について，正しい記述を**ア〜エ**のうちから**一つ**選んでください。

A さんと B さんが 15 時 00 分に家を出ました。A さんは分速 60m で，B さんは分速 70m で歩いています。A さんの忘れ物に気づいた C さんは，15 時 04 分に家を出て分速 100m で走って A さんを追いかけました。C さんは A さんに 15 時 10 分に追いつきました。

関数の定義をもとに，一方の値を決めたときに他方の値が決まるかどうかを考える。

アに関して，「A さんの歩く速さ（分速 xm）」が速くなれば，その分「C さんが A さんに追いつく時刻（15 時 y 分）」は遅くなるため，関数関係にあり，**ア**は誤り（ただし，A さんの進む速さは C さんの走る速さより速くてはいけないため，$x<100$）。例えば，A さんが分速 80m で歩いていたら，C さんが A さんに追いつく時刻は 15 時 20 分になる。具体的な関係式は $y=\dfrac{400}{100-x}$。

イに関して，「C さんが家を出る時刻（15 時 x 分）」が早くなれば，その分「C さんが A さんに追いつく時刻（15 時 y 分）」も早くなるため，関数関係にあり，**イ**は誤り（ただし，C さんが家を出る時刻は A さんが家を出る時刻より早くてはいけないため，$x \geqq 0$）。例えば，C さんが 15 時 02 分に家を出て A さんを追いかけると，15 時 05 分に追いつく。具体的な関係式は $y=\dfrac{5}{2}x$。

ウに関して，「B さんの歩く速さ」が速くなったり遅くなったりしても，「C さんが A さんに追いつく時刻」は変わらないため，関数関係になく，**ウ**は正しい。

エに関して，「C さんの走る速さ（分速 xm）」が速くなれば，その分「C さんが A さんに追いつく時刻（15 時 y 分）」は早くなるため，関数関係にあり，**エ**は誤り（ただし，C さんの走る速さは A さんの歩く速さより遅くてはいけないため，$x>60$）。例えば，C さんが分速 120m で走れば，C さんが A さんに追いつく時刻は 15 時 08 分になる。具体的な関係式は $y=\dfrac{4x}{x-60}$。

(12) 次の**文章**中の 2 つの数量を選び，関数関係を式に表してください。

ただし，**例**を参考に，2 つの数量は**ア〜エ**のうちから記号で選び，どの数量を文字 x，y としたか示したうえで，y を x の式で表してください。

また，正答は複数個あり，そのうちのいずれを答えても正解です。

歯数 15 の歯車 S と歯数 30 の歯車 T がかみ合って回転するとき，歯車 T が 1 回転すると歯車 S は 2 回転します。また，歯車 S と歯数 10 の歯車 U がかみ合って回転するとき，歯車 U が 1 回転すると歯車 S は $\dfrac{2}{3}$ 回転します。

今回は，**ア〜エ**のうちどの 2 つの数量を選んでも，それらの 2 つの数量は関数関係にある。

アと**イ**に関して，歯車 S と歯車 T がかみ合って回転するとき (歯車 S の歯数) × (歯車 S の回転数) ＝ (歯車 T の歯数) × (歯車 T の回転数) の関係が成り立つことを利用する。**ア**「歯車 S の歯数」を x，**イ**「歯車 T の回転数」を y とすると，歯車 S の回転数が 2，歯車 T の歯数が 30 であるから，$x\times 2=30\times y$ となり，$y=(\cdots)$ の形に変形すると，$y=\dfrac{1}{15}x$。

その他の組み合わせでも，同様にして考えることができる。ただし，**イ**と**エ**の組み合わせを選ぶときには，歯車 T と歯車 U がかみ合って回転しているときの，それぞれの回転数を考える必要があった。歯車 T と歯車 U がかみ合って回転しているとき，(歯車 T の歯数) × (歯車 T の回転数) ＝ (歯車 U の歯数) × (歯車 U の回転数) だから，歯車 T が 1 回転する間に，歯車 U は 3 回転することがわかる。よって，**イ**「歯車 T の回転数」を x，**エ**「歯車 U の歯数」を y とすると，$30\times x=y\times 3$ となり，$y=10x$。

解答一覧は解答用紙を参照してください。

今回は，**ア〜エ**のうちどの 2 つの数量を選んでも，それらの 2 つの数量は関数関係にあるものでした。
問題の内容としては，「歯車 A と歯車 B がかみ合って回転するとき，**(歯車 A の歯数)** × **(歯車 A の回転数)** ＝ **(歯車 B の歯数)** × **(歯車 B の回転数)** が成り立つ」ということが理解できていると，容易に解くことができる問題でした。
この関係性を覚えていなかったとしても，選んだ数量の変化によく注目して考えれば答えに辿り着くことはできるはずですが，かなり難易度が高いものになってしまったかもしれません。その点は申し訳ありませんが，歯車に関する上記の関係式は覚えておきましょう。
今回，出題内容に不十分な点があったため，想定していた 12 個の解答以外にも，正しいと考えられるものは正解とすることにしていましたが，該当する回答はありませんでした。

(13)　傾き a を $a>1$ の範囲で決定したとき，一次関数 $y=ax-1$ のグラフはどのようにかけるか。次の**ア〜エ**のうちから**一つ**選んでください。

ただし，点線は $y=-x-1$ および $y=x-1$ のグラフである。

傾き a を $a>1$ の範囲で決定するということは，傾き a は正になる。そのため，一次関数 $y=ax-1$ のグラフは右上がりになる。

また，傾き a は，1 より大きいから，$y=x-1$ のグラフよりも，傾きが急になる。例えば，$a=2$ の場合などを考えるとわかりやすい。

グラフが右上がりであり，点線のグラフ $y=x-1$ よりも傾きが急な直線がかかれている**ウ**が正解。

なお，各選択肢に実線でかかれているグラフは，

ア：$y=-\dfrac{1}{2}x-1\ (-1<a<0)$

イ：$y=-2x-1\ (a<-1)$

ウ：$y=2x-1\ (a>1)$

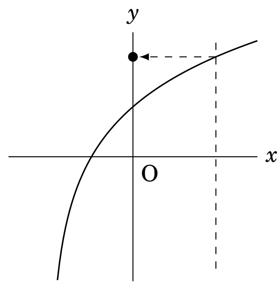
エ：$y=\dfrac{1}{2}x-1\ (0<a<1)$

である。

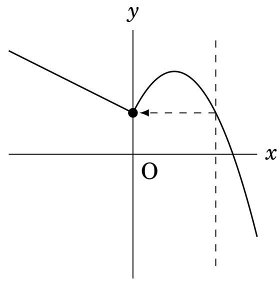
(14)　次の**ア〜エ**のグラフのうち，関数の定義に照らして，「y は x の関数である」と**いえないもの**を**一つ**選んでください。

y が x の関数であるとき，x の値を決めると y の値がただ一つに定まる。それぞれの選択肢のグラフで，x の値を適当に決めて，対応する y の値が一つに定まるか二つ以上になるか確認していく。

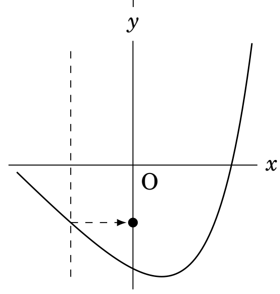
アに関して，どの x の値をとっても，y の値は一つに定まる。例えば，右図のような x の値を考えると，対応する y の値が一つに定まっている。よって，y は x の関数である。



イに関して，どの x の値をとっても，y の値は一つに定まる。例えば，右図のような x の値を考えると，対応する y の値が一つに定まっている。よって，y は x の関数である。



ウに関して，どの x の値をとっても，y の値は一つに定まる。例えば，右図のような x の値を考えると，対応する y の値が一つに定まっている。よって，y は x の関数である。



エに関して，右図のような x の値を考えると，対応する y の値が三つある。よって，y は x の関数であるといえない。