

1 今から400年ほど前、ガリレオ・ガリレイが、物体の自由落下運動について、物体が落下しはじめてからの時間 x 秒と落下する距離 y mとの関係について、下の表のように調べました。これについて、次の問いに答えなさい。



(注) 実験した場所はイタリアにあるピサの斜塔ともいわれています。また、重さの異なる物体でも、同じ時間で落下することもわかっています。

x	0	1	2	3	...
y	0	5	20	45	...

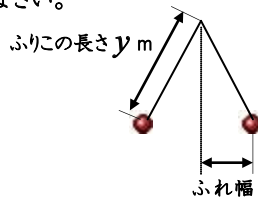
(1) 上の表に、 x^2 の欄を追加します。空欄にあてはまる適当な数を入れなさい。

x	0	1	2	3	...
x^2					...
y	0	5	20	45	...

(2) y は x^2 を用いて、どのような式で表せるでしょう。下の空欄にあてはまる適当な数を入れなさい。

$y = \square \times x^2$

2 ふりがが1往復するのにかかる時間は、おもりの重さやふれ幅には関係なく一定で、それを周期といいます。周期が x 秒のふりこの長さを y mとすると、およそ $y = \frac{1}{4}x^2$ の関係があります。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) 下の表の空欄にあてはまる適当な数を入れなさい。

x	0	1	2	3	4	5	6	...
x^2								...
y								...

(2) 下の空欄にあてはまる適当な数を入れなさい。

x の値を2倍、3倍、...すると、 y の値は、 \square 倍、 \square 倍、...になる。一般に、 x の値を n 倍すると、 y の値は \square 倍になる。

3 次の場合、 x 、 y の関係を式に表しなさい。

(1) 1辺の長さが x cmの正方形の面積 y cm²

(2) 半径が x cmの円の面積 y cm²

(3) y は x の2乗に比例し、 $x=2$ のとき、 $y=12$

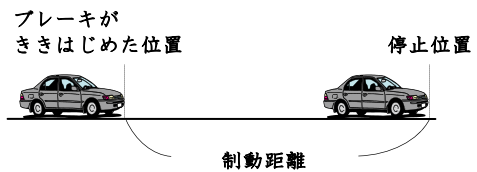
(4) y は x の2乗に比例し、 $x=-3$ のとき、 $y=3$

(5) y は x の2乗に比例し、 $x=4$ のとき、 $y=-32$



x の2乗に比例
 $y = ax^2$ (a は比例定数)

4 自動車のブレーキがききはじめてから停止するまでの距離を制動距離といいます。時速 x kmで走っているときの制動距離を y mとすると、 y は x の2乗に比例することがわかっています。このとき、次の問いに答えなさい。(参考資料：JAF)



(1) ある自動車が、時速50kmで走っていたときの制動距離が15mでした。 x 、 y の関係を式に表しなさい。

(2) (1)のとき、同じ自動車が時速100kmで走っていたとすると、制動距離は何mになるでしょう。

実際には、危険を察知してからブレーキの動作に移るまでに空走距離があるので、停止距離はもっと長くなるよ。「車は急に止まれない」ので、スピードの出し過ぎには注意しようね。



1 関数 $y=x^2$ について、次の問いに答えなさい。

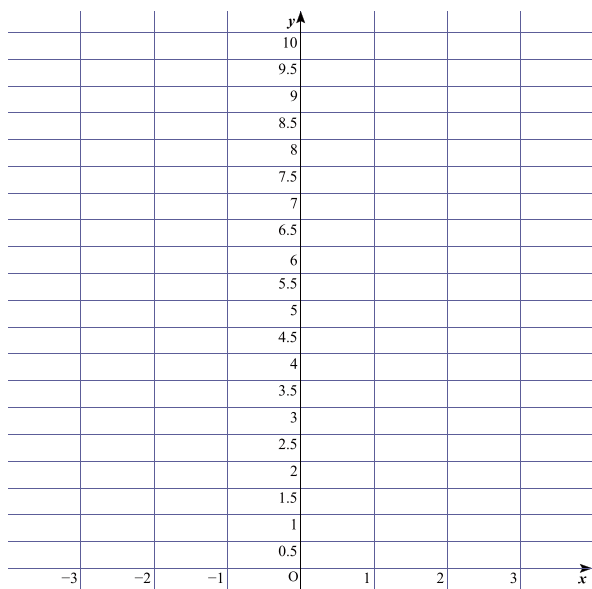
(1) x の値を -3 から 3 まで、めもりを 1 ずつにとって、下の表を完成させなさい。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...								...

(2) x の値を -1 から 1 まで、めもりを 0.2 ずつにとって、下の表を完成させなさい。

x	-1	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
y											

(3) (1)(2)の表をもとにして、関数 $y = x^2$ のグラフを、下の図にかき入れなさい。



2 関数 $y=x^2$ のグラフについて、次の空欄にあてはまる適当な語句や数式を入れなさい。

(1) 関数 $y=x^2$ のグラフは、直線ではなく、なめらかな曲線である。この曲線を特に という。

(2) 関数 $y=x^2$ のグラフは、 軸を対称の軸として線対称である。

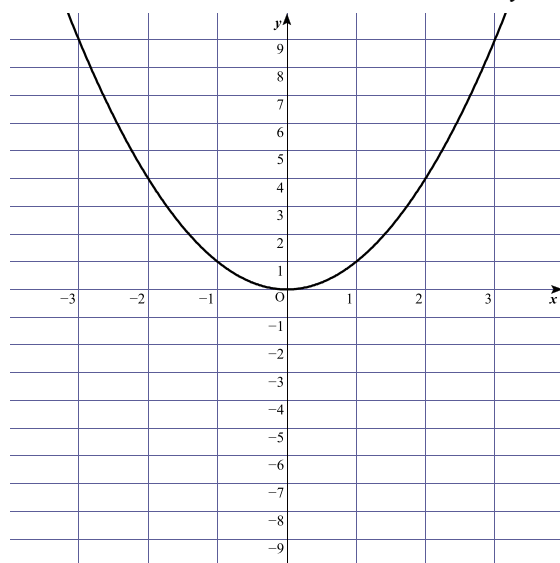
(3) 関数 $y=x^2$ のグラフは、原点を通り、 x 軸の 側にある。

(4) x が増加するとき、
 $x < 0$ の範囲では、 y は し、
 $x > 0$ の範囲では、 y は する。

3 次の関数のグラフを、下の図にかき入れなさい。また、下の表を完成させなさい。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
x^2	...								...
$2x^2$	...								...
$\frac{1}{2}x^2$	...								...
$-x^2$	...								...

(1) $y = 2x^2$ (2) $y = \frac{1}{2}x^2$ (3) $y = -x^2$ $y = x^2$



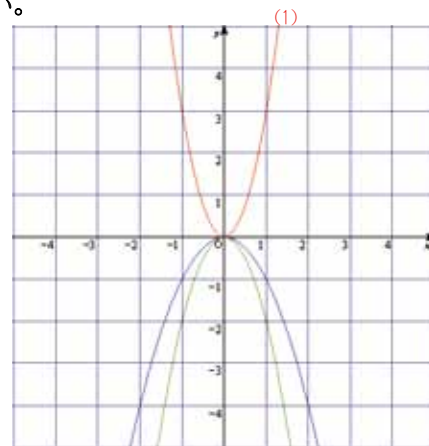
4 関数 $y = ax^2$ のグラフについて、次の空欄にあてはまる適当な語句や数式を入れなさい。

(1) 関数 $y = ax^2$ のグラフは、放物線といい、左右に線対称な図形である。その軸は 軸で、頂点は である。

(2) $a > 0$ のとき、グラフは x 軸の 側にあり、
 $a < 0$ のとき、グラフは x 軸の 側にある。

5 下の図のグラフ(1)~(3)の関数を、(ア)~(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) $y = -x^2$
- (イ) $y = 3x^2$
- (ウ) $y = -2x^2$
- (エ) $y = 2x^2$



答え

(1)	
(2)	
(3)	

(3) (2)

関数3-3 関数 $y=ax^2$ の値の変化

学習日 月 日 ()

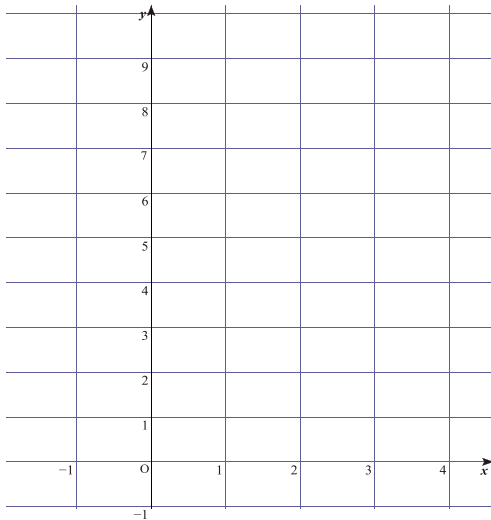
● x の変域に制限があるときの y の変域 ●

1 関数 $y=x^2$ ($-1 \leq x \leq 3$) について、 y の変域を求めたい。次の各問いに答えなさい。

(1) 下の表を完成させなさい。

x	-1	0	1	2	3
y					

(2) (1)の表をもとにして、グラフを下の図にかき入れなさい。



(3) y の変域を求めなさい。

2 関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ ($-4 \leq x \leq 2$) について、 y の変域を求めなさい。

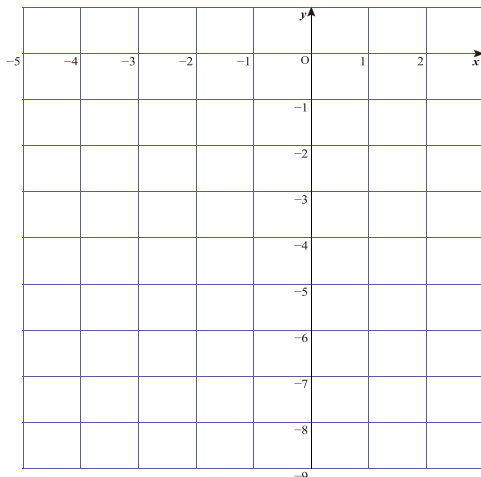
1と同じようにすればいいね!



下の表のように、 y の値を求める。

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2
y							

これをもとにして、グラフをかくと下の図のようになる。



よって、求める y の変域は、

$$\text{変化の割合} = \frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}}$$



3 関数 $y=x^2$ について、次の問いに答えなさい。

(1) 下の表を完成させなさい。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...								...

(2) x の値が1から3まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

$$\text{変化の割合} = \frac{\square - \square}{3 - 1} = \frac{\square}{2} = \square$$

(3) x の値が-2から0まで増加するときの変化の割合を求めなさい。



4 一次関数 $y=ax+b$ と関数 $y=ax^2$ の特徴についてまとめた下の表の、空欄 \square にあてはまる適当な語句をかき入れて、表を完成させなさい。

		一次関数 $y=ax+b$	関数 $y=ax^2$
グラフの形	$a > 0$		
	$a < 0$		
y の値の増減	$a > 0$	常に \square	x が増加するとき、 $x < 0$ で y は \square し、 $x > 0$ で y は \square する。 $x = 0$ のとき、 y は \square 。
	$a < 0$	常に \square	x が増加するとき、 $x < 0$ で y は \square し、 $x > 0$ で y は \square する。 $x = 0$ のとき、 y は \square 。
変化の割合		一定で a に等しい。	一定ではない。

1 物体の自由落下運動について、物体が落下しはじめて x 秒間に落下する距離を y m とすると、およそ $y=5x^2$ の関係が成り立ちます。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 落下しはじめて2秒間に落下する距離は、およそ何mでしょう。

(2) 80mの高さから物体を落下させると、地面に着くまでにおよそ何秒かかりますか。

(3) 落下しはじめてから1秒と3秒の間の変化の割合を求めなさい。

(4) 落下しはじめてから1秒と1.1秒の間の変化の割合を求めなさい。

2 ふりがが1往復するのにかかる時間は、おもりの重さやふれ幅には関係なく一定で、それを周期といいます。周期が x 秒のふりこの長さを y m とすると、およそ $y=\frac{1}{4}x^2$ の関係があります。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 周期が1秒のふりこの長さは、およそ何mでしょう。

(2) 長さが1mのふりこの周期は、およそ何秒でしょう。

3 交通事故による被害は、車が衝突した際の衝撃力に関係しています。この衝撃力は車の速度の2乗に比例することがわかっています。今、時速 x km で走っている車がコンクリート壁に衝突した場合の衝撃を、 y m の高さから地面に落ちたのと同じくらいの大きさに言い換えるとき、次の問いに答えなさい。(参考資料: J A F)

(1) ある車が、時速40kmで走っていてコンクリート壁に衝突した場合の衝撃力が、6mの高さから地面に落ちたのと同じくらいの大きさだとするとき、 x 、 y の関係を式に表しなさい。



(2) (1)の車が、時速80kmで走っていてコンクリート壁に衝突した場合の衝撃力は、何mの高さから地面に落ちたのと同じくらいの大きさでしょう。

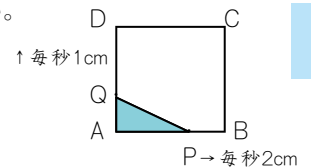


4 1辺が8cmの正方形ABCDがあります。点Pは点Aを出発して、点Bを通り、点Cまで毎秒2cmの速さで動きます。点Qは点Aを出発して点Dまで毎秒1cmの速さで動きます。2点P、Qが同時に点Aを出発してから x 秒後の $\triangle APQ$ の面積を y cm^2 とするとき、次の問いに答えなさい。

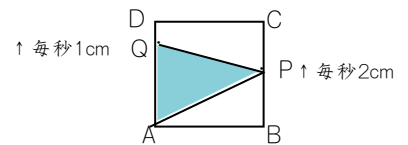
(1) x の変域を求めなさい。

(2) x, y の関係を式に表しなさい。

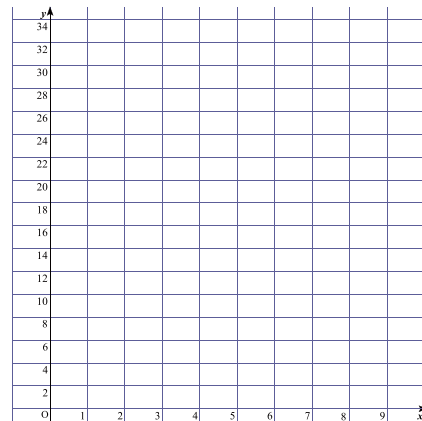
(ア) $\square \leq x \leq \square$ のとき



(イ) $\square \leq x \leq \square$ のとき



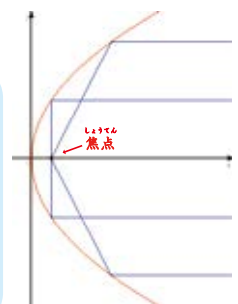
(3) x, y の関係を表すグラフを下の図にかきなさい。



トリピーと数学



衛生放送や宇宙からくる電波の受信などに使うパラボラアンテナは、放物線を対称軸のまわりに回転させてできる曲面になっています。(パラボラとは放物線という意味です。)この曲面には、軸に平行に進んできた電波を反射させ、1点に集める性質があります。この点を焦点しやうてんといいます。

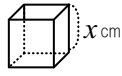


関数3-5 関数 $y=ax^2$ のまとめ

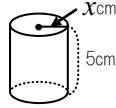
学習日 月 日 ()

1 次の場合、 x, y の関係を式に表しなさい。

(1) 1辺の長さが x cm の立方体の表面積 y cm²



(2) 底面の半径が x cm, 高さが 5 cm の円柱の体積 y cm³



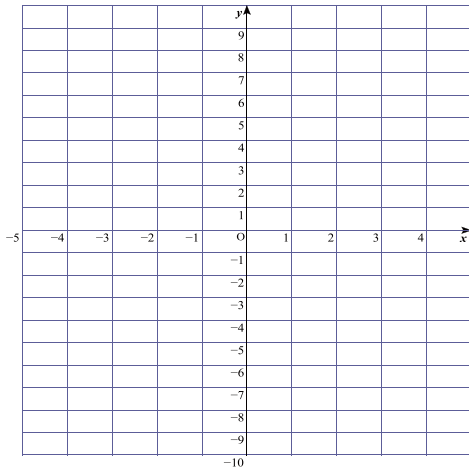
(3) y は x の 2 乗に比例し, $x=3$ のとき, $y=18$

(4) y は x の 2 乗に比例し, $x=2$ のとき, $y=-2$

2 次の関数に関する下の表を完成させなさい。また、そのグラフを、それぞれ、下の図にかき入れなさい。

(1) $y = x^2$ (2) $y = \frac{1}{3}x^2$ (3) $y = -2x^2$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
x^2	...								...
$\frac{1}{3}x^2$	...								...
$-2x^2$	...								...



3 関数 $y=2x^2$ について、 x の変域が次のとき、 y の変域をそれぞれ求めなさい。

(1) $1 \leq x \leq 3$

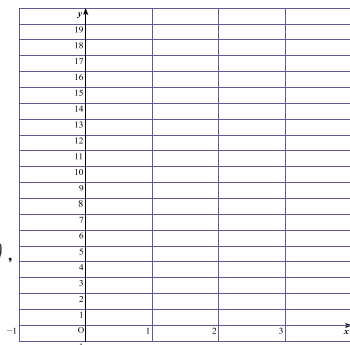
$x=1$ のとき、

$$y = 2 \times \square^2 = \square$$

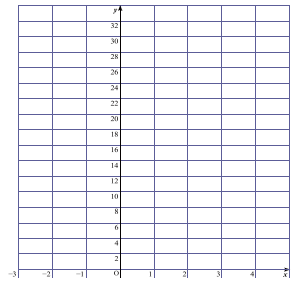
$x=3$ のとき、

$y =$

よって、グラフは右のようになり、求める y の変域は、



(2) $-2 \leq x \leq 4$

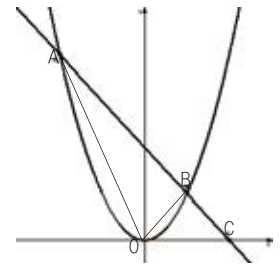


4 関数 $y=-3x^2$ について、 x の値が次のように増加するときの変化の割合をそれぞれ求めなさい。

(1) 2 から 4 まで

(2) -2 から 1 まで

5 右の図のように、関数 $y=ax^2$ のグラフ上に、2点A, Bがあります。点Bの座標を(2, 2)とし、2点A, Bを通る直線と x 軸との交点をCとするとき、次の問いに答えなさい。



(1) a の値を求めなさい。

グラフが点B(2, 2)を通るから、 $y=ax^2$ に $x=2$, $y=2$ を代入して...

(2) 点Aの x 座標を-4とすると、 y 座標を求めなさい。

(3) 2点A, Bを通る直線の式を求めなさい。

直線の式は一次関数だから $y=ax+b$

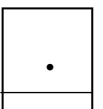
(4) 点Cの座標を求めなさい。

(5) $\triangle OBC$ および $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。

トリピーと数学



薄い紙の上にかかれた点●を直線に重なるように何度も折り曲げると、どんな図形が浮かびあがるかな？



1 次の場合、 x, y の関係を式に表しなさい。

(1) 1個145円の二十世紀梨を x 個買ったときの代金 y 円



(2) 12kmの道のりを歩く大山登山において、時速3kmで歩いたときの x 時間後の残りの道のり y km



(3) 山陰海岸ジオパークウオーク 10 km コースを、時速 x kmで y 時間歩いた



(4) 直径が x cmのスイカ(球)の表面積 y cm²



2 次の関数について、下の表をそれぞれ完成させなさい。また、グラフを下の図にそれぞれかきなさい。

(1) $y = 3x$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...								...

(2) $y = -2x + 4$

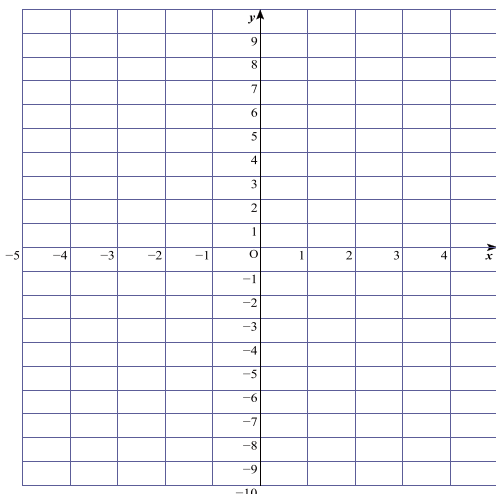
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...								...

(3) $y = \frac{6}{x}$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...								...

(4) $y = -2x^2$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...								...



3 次の場合、 x, y の関係を式に表しなさい。

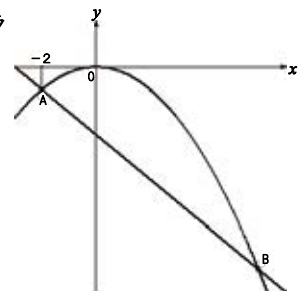
(1) y は x に比例し、 $x=4$ のとき、 $y=-8$

(2) y は x に反比例し、 $x=3$ のとき、 $y=-4$

(3) y は x の一次関数で、そのグラフは傾き $\frac{1}{3}$ 、点(2, -1)を通る直線である

(4) y は x の2乗に比例し、 x の値が-2から3まで増加するときの変化の割合が3である

4 右の図のように、関数 $y = ax^2$ のグラフと直線 $y = -x - 3$ のグラフが、2点A, Bで交わっています。交点Aの x 座標が-2であるとき、次の問いに答えなさい。



(1) 点Aの座標を求めなさい。

(2) a の値を求めなさい。

(3) 点Bの座標を求めなさい。

トリピーと数学



円錐をその母線に平行な面で切るとその切り口は**放物線**になります。また、円錐を底面に垂直な面で切るとその切り口は**双曲線**になります。さらに、円錐を底面に平行な面で切るとその切り口は**円**になります。これらをまとめて**円錐曲線**(**2次曲線**)と呼びます。

(注) 切り口が**楕円**になる場合もあります
(細長い円)

