

39 まゆみさんの家には、「強」「中」「弱」の3段階の強さを設定して使用する加湿器があります。まゆみさんは、加湿器を各設定で使用したときの水の消費量について考えています。

加湿器とは

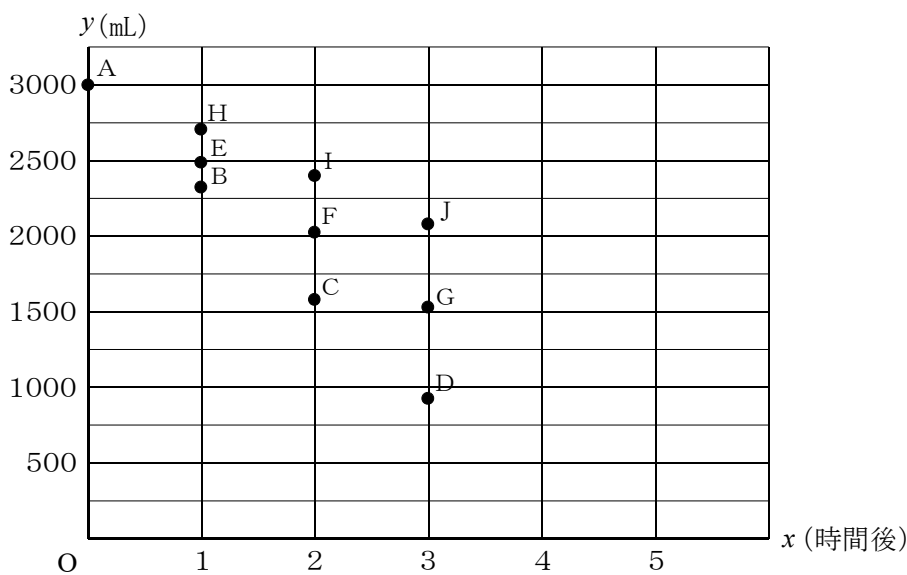
水を水蒸気にして空気中に放出することで室内の乾燥を防ぐ機器

まゆみさんは加湿器に3 Lの水を入れ、各設定で使用したときの1時間ごと残りの水の量について調べ、次の表のようにまとめました。さらに、表の x と y の値の組を下のグラフに表しました。

加湿器の使用時間と残りの水の量の記録

使用時間 x (時間後)		0	1	2	3	...
残りの水の量 y (mL)	強	3000	2310	1598	902	...
	中	3000	2498	2003	1505	...
	弱	3000	2702	2400	2097	...

※残りの水の量は小数第1を四捨五入

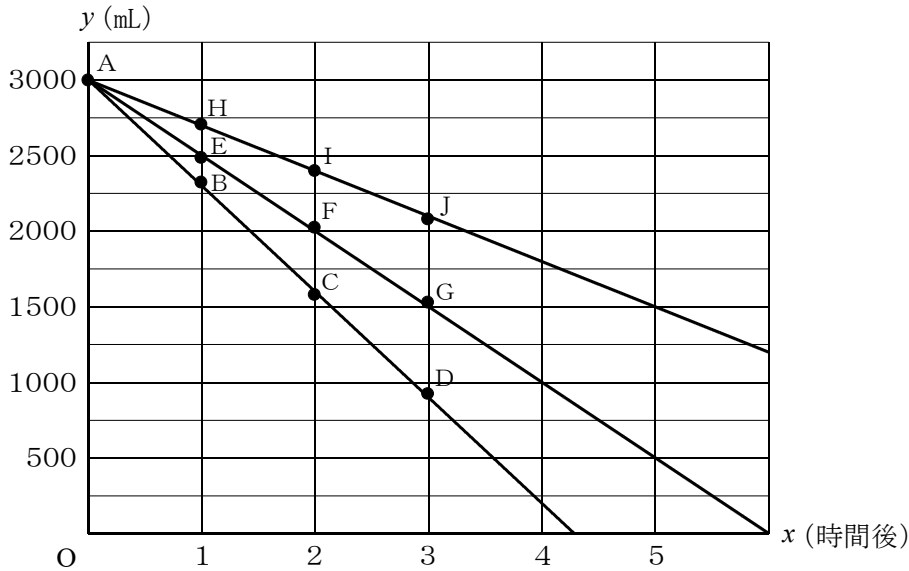


次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 加湿器の使用時間と残りの水の量の記録のグラフにおいて、点Fの座標を書きなさい。

- (2) まゆみさんは、加湿器の使用時間と残りの水の量の記録のグラフにおいて、次の図のように点A、B、C、Dの4点、点A、E、F、Gの4点、点A、H、I、Jの4点がそれぞれ一直線上にあり、1時間あたりの水の消費量が一定であると仮定して考えることにしました。次の①・②の各問いに答えなさい。

加湿器の使用時間と残りの水の量の記録のグラフ



- ① 「中」の設定で加湿器を使用するとき、1時間あたりの水の消費量を何mLと仮定していますか。グラフから読みとりなさい。
- ② 「弱」の設定で加湿器を使用し続けたとき、使用開始から何時間後に残りの水の量が0 mLになるかを求める方法を説明しなさい。ただし、実際に何時間後に残りの水の量が0 mLになるかを求める必要はありません。

(3) ある日、加湿器に5 Lの水を入れた状態から「弱」の設定で運転を開始し、その後「強」の設定に変えたところ、運転開始から12時間後に水がなくなりました。まゆみさんは、何時間何分後に「強」の設定に変えたかを求める方法を考えています。次の①から③までの各問いに答えなさい。ただし、「弱」「強」の設定での1時間あたりの水の消費量は、それぞれ300 mL、700 mLで一定であると仮定します。

① まゆみさんは、下の図のように、運転開始から x 時間後の残りの水の量を y mLとして、 x と y の関係をグラフで表して考えようとしています。

まゆみさんの考え方

5 L = 5000 mLの水を入れた状態から、最初に「弱」の設定で運転を開始したので、 y 軸上の (,) を通り、傾きが の直線 ℓ をひく。途中で「強」の設定に変更し、運転を続けると12時間後に水がなくなったので、 x 軸上の (,) を通り、傾きが の直線 m をひく。この直線 ℓ と直線 m の の 座標が、「弱」から「強」の設定に変えた時間を表している。

まゆみさんの考え方の から に当てはまる数を、 には当てはまる言葉を、 には x 、 y のどちらかを書きなさい。

② まゆみさんの考え方を聞いた、まゆみさんの兄は、次のように方程式を利用して設定を変えた時間を求めることができると、まゆみさんに教えました。

まゆみさんの兄の考え方

運転開始から x 時間後に「弱」から「強」に設定を変えたとすると、
「弱」の設定での水の消費量は、 mL、
「強」の設定での運転時間は、 時間だから、
「強」の設定での水の消費量は、 mLと表すことができる。
水 5 L = 5000 mLをすべて消費したので、
 = 5000
この方程式の解 x が「弱」から「強」の設定に変えた時間を表している。

まゆみさんの兄の考え方の から に当てはまる x を用いた式を書きなさい。

- ③ 「弱」から「強」に設定を変えたのは、運転開始から何時間何分後かを求めなさい。ただし、**まゆみさんの考え方・まゆみさんの兄の考え方**のどちらかを選び、計算の途中がわかるように書きなさい。

同じ時間を求めるのに、グラフを活用したり、方程式を活用したり、いろいろな方法で解決することができるんだね。

また、どちらの考え方で解いても、途中から式が同じになるね。



39

(1) 【趣旨】 与えられた表やグラフから、必要な情報を適切に読み取ることができるかどうかをみる。

F (2, 2003)

(2) ① 【趣旨】 事象を理想化・単純化することで表された直線のグラフを、事象に即して解釈することができるかどうかをみる。

500 (mL)

(2) ② 【趣旨】 事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。(方法・手順の説明)

<グラフを用いる場合>

(例1) 「弱」のグラフを延長し、 x 軸との交点の x 座標を読みとる。

(例2) 「弱」のグラフから1時間あたりの水の消費量を読みとり、その消費量で残りの水の量が3000 mLから0 mLになるまでにかかる時間を計算する。

<式を用いる場合>

(例3) 「弱」のグラフを一次関数の式で表し、その式に $y = 0$ を代入して、 x の値を求める。

(3) ① 【趣旨】 問題解決の方法として、一次関数のグラフを活用できるかどうかをみる。

あ	0
い	5000
う	-300
え	12
お	0
か	-700
ア	交点
イ	x

(3) ② 【趣旨】 問題解決の方法を別の視点から考えることができるかどうかをみる。

き	$300x$
く	$12 - x$
け	$700(12 - x)$
こ	$300x + 700(12 - x)$

(3) ③ 【趣旨】 示された問題解決の方法から、解決の過程をわかりやすく表現し、問題を解決できるかどうかをみる。

<まゆみさんの考え方を用いる場合>

まゆみさんの考え方から、

直線 l は、傾き -300 、切片 5000 だから、

式が $y = -300x + 5000$ となる。

直線 m の式を $y = -700x + b$ とおく。

この直線 m は $(12, 0)$ を通るので、 $x = 12$ 、 $y = 0$ を代入して、

$b = 8400$ となることから、直線 m は $y = -700x + 8400$ と求められる。
直線 $l : y = -300x + 5000$ と直線 $m : y = -700x + 8400$ の交点の x 座標が設定を変えた時間を表しているので、この2式から y を消去すると、

$$-300x + 5000 = -700x + 8400$$

$$400x = 3400$$

$$x = 8.5$$

よって、2直線の交点の x 座標は 8.5 である。

つまり、 8.5 時間後に設定を変えたことがわかる。

よって、単位を変換して、設定を変えた時間は 8 時間 30 分後である。

<まゆみさんの兄の考え方をを用いる場合>

まゆみさんの兄の考え方から、

$$300x + 700(12 - x) = 5000$$

これを解いて、

$$-400x = -3400$$

$$x = 8.5$$

x の値が設定を変えた時間を表しているので、 8.5 時間後に設定を変えたことがわかる。

よって、単位を変換して、設定を変えた時間は 8 時間 30 分後である。