

関西学院千里国際うでだめし問題2 解答・解説

① [解答] 31 m

[問題の種類] 単位当たり量

[出題年度] 2014年

[難易度] 基礎

[解説] この問題では比べるもの(単位)が2つですが、もし比べるもの(単位)が3つ以上ある時は、簡単な表に整理してから比例式で解く方が良いでしょう。

今回は比べるもの(単位)が2つですが、表に整理して比例式で解きます。

単位には注意してください!

⇒それぞれの単位は必ず統一すること

長さ (m)	重さ (g)
1 m	400 g
□m	12400 g

問題に1 mの重さが0.4 kgとありますが、これをグラムに単位すると

$0.4 \text{ kg} \times 1000 = 400 \text{ g}$ となります。

この400 gを上のように表に書き込みます。

あとはこれを比例式で考えると

$$1 : \square = 400 : 12400$$

⇒この比例式は $1 : 400 = \square : 12400$ でも構いません

内項と外項の積は等しいので

$$\square \times 400 = 1 \times 12400$$

$$\square = 12400 \div 400$$

$$= 31 \quad \text{となるので}$$

求める答えは31 mになります。

[補足] 上の比例式を解くのに「内項と外項の積が等しい」という性質を利用していますが、

これは小学校の算数では習いません。

もちろん中学受験の塾や個別指導に通っていれば、指導された経験があると思います。

少し説明をしておく

A : B = C : D のような比例式があった場合

外項とは外側の項の略称なので A と D を指しています。

それに対して、内項とは内側の項の略称なので B と C を指します。

つまり、これは $A \times D = B \times C$ が常に成り立つことを意味しています。

それではどうしてこのようことが常に成り立つのでしょうか?

もともと小学校で比の単元を習った時に「比の値」について学習します。

比の値とは A : B の場合、 $A \div B$ で求められる値のことです。

つまり $A : B$ の比の値とは「 A が B の何倍になっているかを表す数」です。

$A : B = C : D$ の場合

$A : B$ と $C : D$ は同じ比を表しているので、比の値も等しくなります。

$$A \div B = \frac{A}{B}, \quad C \div D = \frac{C}{D} \quad \text{となるので}$$

よって

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$$

分母の最小公倍数を考えると、 B と D に 1 以外の共通の約数がない場合 $B \times D$ になるのでそれぞれの分数に $B \times D$ をかけると

$$\frac{A}{B} \times B \times D = \frac{C}{D} \times B \times D \quad \text{となります。}$$

左側では分母の B と掛け算の B が、右側では分母の D と掛け算の D が約分されるので $A \times D = B \times C$ という形が残ります。

これを元の比例式 $A : B = C : D$ と照らし合わせると

外側同士の数の積 ($A \times D$) と内側同士の数の積 ($B \times C$) が等しくなっていることが分かります。

よって比例式は常に「内項と外項の積が等しい」という性質が成り立っているのです。



② [解答] (1) $\frac{4}{9}$ 秒 (2) 18 秒

[問題の種類] (1) 単位当たり量 (2) 流水算

[出題年度] 2024 年

[難易度] (1) 基礎 (2) やや難

[解説] (1) ①と同じように表に整理してから考えると

段数 (段)	時間 (秒)
63 段	28 秒
1 段	□ 秒

比例式で考えると

$$63 : 28 = 1 : \square$$

⇒この比例式は $63 : 1 = 28 : \square$ でも構いません

内項と外項の積は等しいので

$$63 \times \square = 28 \times 1$$

$$\square = 28 \div 63$$

$$= \frac{4}{9}$$

となるので $\frac{4}{9}$ 秒となります。

(2) 皆さんはこの問題を読んで考え方や解き方の方針がたったのでしょうか？

実はこの問題、流水算と同じタイプの問題なのです。

塾の演習問題で「動く歩道」の問題を解いたことはありませんか？

この問題は「動く歩道」の問題と同じなのです。

ただし、この問題を解くためにはもう一つクリアすべきポイントがあります。

それはなんと「単位」です！

ポイントが単位と書くと驚くかもしれませんが、中学受験であっても

単位の意味を考えたり、日頃から式や答えにも単位を書くことは重要なことです！

この(2)ですが、(1)で1段あたりにかかる時間を $\frac{4}{9}$ 秒と求めているので、

当然これをうまく利用して、問題を考えようとしたはずですが。

ところがこの問題は(1)の答えを利用して考えても上手くいかないのです。

その理由を説明すると、(1)で求めた答えの単位は1段あたりにかかる時間なので

$\frac{4}{9}$ 秒/段となります

⇒この単位は秒÷段を表しており、^{びょうまいだん}秒毎段と呼びます。

意味は1段あたりにかかる時間を表しています。

(2)で求めたいものは時間なのですが、(1)の単位である秒/段を使ってしまうと段を基本単位として考えているために、この問題のエスカレーター63段を使っても時間を求めることが出来ないのです。

この辺に関しては受験生が全く理解できなくても特に問題はありません！

それだけに(2)は2024年の問題の中でかなり正答率が低かった問題だと思います。

基本単位を時間(秒)で考え直していきます。

この問題では段を距離として扱います。

63段あるエスカレーターを28秒でのぼるので、このエスカレーターの速さは

$63 \text{ 段} \div 28 \text{ 秒} = \frac{9}{4} \text{ 段/秒}$ となります。

またこれはエスカレーターの速さなので、流水算で考えると自分自身の速さ(静水時)ではなく流速になることが分かります。

次に(2)の問題から自分自身の速さ即ち流水算における静水時の速さを求めます。

1段につき0.8秒で登っていくので、

$$1 \text{ 段} \div 0.8 \text{ 秒} = \frac{5}{4} \text{ 段/秒} \text{ となります。}$$

ここで流水算の速さを表に書いて整理します。

表と言っても流水算に必要な4種類の速さを確認する簡単なものです。

$$\text{静} \quad \frac{9}{4} \text{ 段/秒}$$

上
下

$$\text{流} \quad \frac{5}{4} \text{ 段/秒}$$

この問題はエスカレーターで登っているので、

流速は上向きに働いているのに注意してください。

⇒流水算については[補足2]にて説明をしています

よって上流の速さは

$$\frac{9}{4} \text{ 段/秒} + \frac{5}{4} \text{ 段/秒} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} \text{ 段/秒} \text{ となります。}$$

よってこのエスカレーター63段をのぼるのにかかる時間は

$$63 \text{ 段} \div \frac{7}{2} \text{ 段/秒} = 18 \text{ 秒} \text{ となります。}$$

[補足1] 速さの問題において最初に理解するポイントは

(1) 速さの3公式 (2) 単位換算 の2点です

(1) 速さの3公式とは

・速さ=道のり÷時間 ・時間=道のり÷速さ ・道のり=速さ×時間 の3つの式です

これに関しては、上の公式の形よりも

道のり

道のり	
速	時
さ	間

この左のような図で覚えている受験生の方が多いと思います

図で求めたい部分を隠してあげると、隠した部分を求める

残りの2つの式が表されるようになっています

(2) 単位換算とは

(1) の速さの3公式を使う時に注意点が1つあります

それは**単位を合わせておく**必要があります。

例えば、速さが10 km/時で30分移動した道のりを求める時

速さの単位は km/時 ですが、時間の単位は分になるので、このままでは計算できません

⇒この単位は1時間でどれだけの道のりを移動するのかを示しています

この場合は時間の単位を分から時間へと直す必要があります

$$30 \text{分} = 30 \div 60$$

$$= 0.5 \text{時間}$$

よって、 $10 \text{ km/時} \times 0.5 \text{時間} = 5 \text{ km}$ となります

このように**中学受験では速さの単位を合わせてから計算する問題がよく出題されます。**

この点はよく注意しておきましょう

[補足2] 流水算についてですが、**流水算とは「速さの種類が多い旅人算」** のことです。

速さの種類が多いと書きましたが、**船1隻につき考える必要のある速さが4種類もある**のです。

これが2隻になると7種類（流速は重複しているため）になり、

問題の状況によって用いる速さを使い分ける必要があるのです。

これが原因で流水算がよく分からないと感じる受験生が多いのだと思います。

そのため流水算は必ずそれぞれの速さを表に書いて整理してから考えるのが良いでしょう。

[解説]で用いた表ですが

静 ⇒ 静水時の船の速さ

上 ⇒ 上りの速さ

下 ⇒ 下りの速さ

流 ⇒ 川の流れの速さ（流速）を表しています。

また、この4種類の速さにはそれぞれ関係があるので、そこまでしっかりと押さえましょう。

基本の2つの式が

・ 上りの速さ = 静水時の船の速さ - 流速

・ 下りの速さ = 静水時の船の速さ + 流速

さらにこの2つの式を組み合わせて、整理すると

・ 静水時の船の速さ = (下りの速さ + 上りの速さ) ÷ 2

・ 流速 = (下りの速さ - 上りの速さ) ÷ 2

となります。この辺は**一度自分で線分図を書いてみる**と関係性を覚えやすいでしょう。

この問題で注意すべきは、エスカレーターは上向きに動いているので

通常の流水算とは違い、流速が上向きに働いているということです。

よって「通常の流水算の下りの速さ」がこの問題では「上りの速さ」になります。

(当然、「通常の流水算の上りの速さ」がこの問題の「下りの速さ」になっています)



③ [解答] 5 : 9

[問題の種類] 比の図形利用

[出題年度] 2018年

[難易度] 基礎～標準

[解説] 問題文に面積が81 cm²の正方形とあるので、この正方形の一辺の長さを考えます。

正方形の一辺の長さを□cm とすると、その面積は81 cm²より

$$\square \text{ cm} \times \square \text{ cm} = 81 \text{ cm}^2$$

□ = 9 cm と分かります。

よってこの正方形の周りの長さは

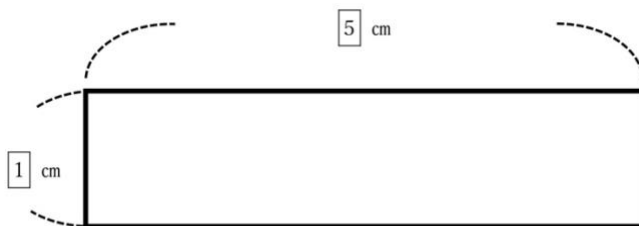
$$9 \text{ cm} \times 4 \text{ 本} = 36 \text{ cm} \text{ です。}$$

次に長方形を考えます。

問題文に縦と横の長さの比が1 : 5とあるので、

縦の長さを□1 cm、横の長さを□5 cm として考えます。

一度この長さを図に書き込むと



長方形の周りの長さを比 (□) で表すと

$$\square 1 \text{ cm} \times 2 + \square 5 \text{ cm} \times 2 = \square 12 \text{ cm}$$

これは実際の長さで36 cmであったので

$$\square 12 = 36 \text{ cm}$$

$$\square 1 = 36 \text{ cm} \div 12$$

= 3 cm と分かります。

$$\text{また } \square 5 = 3 \text{ cm} \times 5$$

$$= 15 \text{ cm} \text{ なので}$$

この長方形の縦の長さは3 cm、横の長さは15 cm とわかりました。

この長方形の面積は

$$3 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 45 \text{ cm}^2$$

よって長方形の面積と正方形の面積の比は

$$45 \text{ cm}^2 : 81 \text{ cm}^2 = 5 : 9 \text{ となります。}$$

[補足] 中学受験の算数では比の使い方（○や□の使い方）を正しく理解しておく必要があります。

以下にまとめておくので参考にしてください。

- (1) $①+①=②$ (2) $⑤-②=③$ (3) $①\times 3=③$ (4) $⑥\div 3=②$
(5) $②+5=②+5$ (6) $④\times ③=\times$ (7) $⑧\div ②=4$

(1)~(4)は普通の四則演算と同じように出来ます。

(5)も基本ですが、比で表した数（○の数）と実際の数字はまとめて計算する事が出来ません。

また特に(6)、(7)に関しては注意が必要です。

(6)のように比で表した数字どうしの掛け算はすることが出来ません。

もちろん異なる比の掛け算である $③\times ④$ のような計算も基本的に出来ません。

[図形の面積比を考えるとときには出来るパターンもあります]

ところが(7)は同じ比で表した数字どうしの割り算は計算が出来るので注意が必要です。



④ [解答] 6 cm^2

[問題の種類] 平面図形

[出題年度] 2024年

[難易度] 標準

[解説] 最初に注意すべき箇所は問題文に

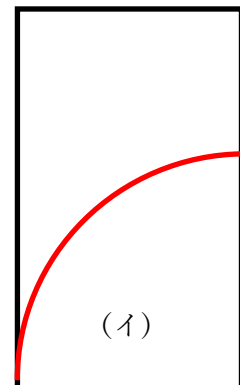
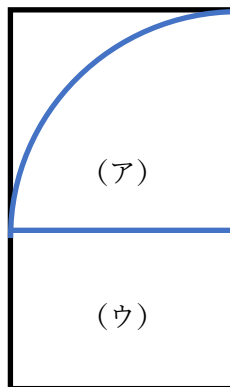
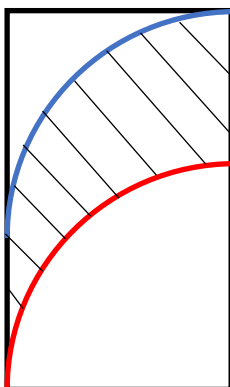
「この長方形のある1辺を半径とする $\frac{1}{4}$ の大きさの円が重なっています。」とあるので

同じ大きさのおうぎ形が2つあることが分かります。

これが問題文から読み取れないとこの問題を解くことが出来ません！

おうぎ形を1つずつに分けると下のような(ア)、(イ)になります。

また(ア)の下にある長方形を(ウ)とします。



このおうぎ形は長方形の横の長さを1辺としているので、その半径は3 cm とわかります。

ここで斜線部分の面積を考えると

斜線部分 = (ア) + (ウ) - (イ) で求めることができます。

(ア) と (イ) のおうぎ形は同じ大きさのおうぎ形 (合同) なので面積は等しく

つまり 斜線部分の面積は (ウ) の長方形の面積と同じ であることが分かります。

元の長方形の縦の長さが5 cm なので、(ウ) の長方形の縦の長さは

$5\text{ cm} - 3\text{ cm} = 2\text{ cm}$ となるので

(ウ) の面積は

$3\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 6\text{ cm}^2$ となります。

