かなりわりきった

単位量あたりの大きさ学び直しテキスト

全国学力・学習状況調査の類題を用いた実践編

上越教育大学

布川　和彦

全国学力・学習状況調査では「単位量あたりの大きさ」に関する問題も多く出されています。ここではそれらとよく似た問題を、「単位量あたりの大きさの学び直し」テキストの考え方で整理してみることにします。

といっても、この考え方というのは、次のような1つの式だけです。

（第二の量）＝（単位量あたりの大きさ）×（第一の量）・・・（＊）

この式が表しているのは、「単位量あたりの大きさ」が「第一の量」を「第二の量」に結びつけているということです。ですから問題で示された場面を、まずは「二つの量がこんなふうに結びついている」というイメージで整理していきます。そのとき、数値がわからないところは○やxなどを用いて表していきます。場面が整理できたら、○やxの値を求めるにはどうしたらよいかを考えればよいのです。

なお中学校の数学にも、単位量あたりの大きさがさりげなく含まれている問題が出てきます。それらも同じ発想で考えてみます。そのために、中学校の調査問題と似たものもいくつか含めています。

目　次

単位量当たりの大きさ

ある店で大福を 6 個買ったら 540 円でした。別の店では 8 個で 680 円でした。どちらの店の方が大福が「安い」と言えるでしょうか？

もちろん代金で言えば、540 円を払った店の方が「安い」のですが、ただ 6 個しか買えていません。そこで、1 個の値段、つまり**単価**を考えてみます。払った代金は単価に個数をかけると求まります。したがって、単価を$\boxed{単}$で表すと、上の２つの店での買い物は次のように表すことができます。

第１の店：540 円＝$\boxed{単}$ × 6 個
第２の店：680 円＝$\boxed{単}$ × 8 個

ここから、第１の店では単価が 90 円なのに対し、第２の店では単価が 85 円であることがわかります。つまり、単価で比べると、第２の店の方が「安い」と言えそうです。２つの店の大福を、単価という１つの数値で比べているのです。

歩いている人の速さを、大福と同じように考えてみます。

ある人は 6 分で 540 m 歩きました。別の人は 8 分で 680 m 歩きました。どちらの人の方が歩いた速さが「速い」と言えるでしょうか？上の 1 個の値段と同じように、今度は 1 分間で歩いた距離を考えてみます。分は時間の単位なので、これも$\boxed{単}$で表すことにすると、２人の人の歩いたようすは次のようになります。

第１の人：540 m＝$\boxed{単}$ × 6 分
第２の人：680 m＝$\boxed{単}$ × 8 分

ここから第１の人は１分間で 90 m 歩いたのに対し、第２の人は１分間で 85 m 歩いたことがわかります。つまり、１分間で歩いた距離で比べると、第１の人の方が「速い」と言うことができます。

ただ大福の値段と歩く速さでは、少し話が違っています。

大福の 1 個の値段は、その店にある大福ではどれも同じです。一方、歩く場合

は速くなったり遅くなったりすることもあるので、「どの 1 分間」でも歩いた距離が同じ、とは必ずしも言えません。ただ、こうした速さが変わる状況を扱うには、少し難しい数学が必要になります。そこで、まずは話を単純にするために、ずっと同じ速さで歩いていたと仮定して考えてみることにします。

上の式はそのように仮定したことで書くことができたのです。ずっと同じ速さだと仮定したので、歩いた時間が 2 倍になれば歩いた距離も 2 倍に、歩いた時間が 3 倍になれば歩いた距離も 3 倍になると考えることができます。つまり、歩いた距離が歩いた時間に比例すると考えることができるようになり、それで上の式になったのです。

このようにずっと同じ速さで歩いていたと仮定すると、どの 1 分間を取り出しても、そこでは同じ速さで歩いていることになります。つまり、「どの 1 分間か」にこだわる必要はなくなり、どの 1 分間でもいいので取り出して調べれば、その人の速さを知ることができます。

そこで、この「1 分間で歩いた距離」を、「**速さ**」を表す目安として使います。「1 分間で 90 m 歩いた」という情報と、「ずっと同じ速さで歩いていた」という情報をあわせて表すために、「**あたり**」ということばを使って「1 分間あたり 90 m 歩いた」と言ったり、「分速 90 m」と言ったりします。これにより、6 分間歩いた移動全体のようすを特徴づけるのです。

同じことを今度は、人口と面積で考えてみます。面積が広い割りには人口が少ないとか、逆に面積が狭い割りには人口が多い、といったことを表す目安となるような数を考えてみます。

例えばある地区は面積が 6 km^2 のところに 540 人が住んでいます。隣の地区は面積 8 km^2 のところに 680 人が住んでいます。どちらの方が面積の割りには人が「多く」住んでいると言えるでしょうか？

大福や速さの時のまねをして、今度は 1 km^2 に住んでいる人数を考えてみます。速さの時と同じように、そこに住む人の数は地区のどの 1 km^2 を調べるかにより本当は異なるのですが、話を単純にするために、どの 1 km^2 を取り出してもそこに住む人数は同じだと仮定して考えることにします。つまり、その地区では

どの場所でも同じように人が住んでおり、ある部分に住む人数はその部分の面積に比例すると仮定します。

km^2は面積の単位ですから、1 km^2の部分に住む人の人数をまた$\boxed{単}$で表すことにすると、大福の単価や歩く速さの時と同じように、次のような式を作ることができます。

第１の地区：540 人＝$\boxed{単}$ × 6 km^2
第２の地区：680 人＝$\boxed{単}$ × 8 km^2

ここから第１の地区は 1 km^2あたり 90 人が住んでいるのに対し、第２の地区は　1 km^2あたり 85 人が住んでいることがわかります。つまり、1 km^2あたりに住んでいる人数で比べると、第１の地区の方が面積の割りには「多く」住んでいると言うことができます。1 km^2あたりに住んでいる人数を、地区に住む人が面積の割りに多いのか、つまり比較的混んでいるのかを表す目安として使っているのです。そして、1 km^2あたりに住んでいる人数で、この地区全体の混み具合を特徴づけています。

もし第３の地区では面積が 9 km^2のところに 780 人が住んでいるとしたらどうでしょう。この時も同じように 1 km^2あたりに住んでいる人数を求めると、780÷9 で 86.666･･･、つまり 1 km^2あたり約 86.67 人となります。

人数が「86.67 人」と小数になるのは変な感じがします。確かに、1 km^2に「86.67 人」が実際に住んでいるということはありえません。この数値はあくまで面積の割りに人が多いのかという「多さ」の目安であり、第３の地区の混み具合を特徴づけているだけです。1 km^2あたり「86.67 人」であるということは、第３の地区の混み具合が、「1 km^2あたり 90 人」と「1 km^2あたり 85 人」の間くらいの「多さ」や「混み具合」であることを表しています。

このように、面積の割りに住んでいる人が「多い」のかや「混み具合」を表すための目安として 1 km^2あたりに住んでいる人数を使う時、これを**人口密度**と言います。

他にも、物質の**密度**も同じ考え方に基づいています。物質のかたまりがあるときに、どの部分の 1 cm^3 を取り出しても同じ質量である、つまりその物質の質量が体積に<u>比例していると仮定して</u>、物質の体積 1 cm^3 あたりの質量により、その物質が体積の割りには重いのかどうか、ぎっしりつまった物質なのかスカスカなのかを表す目安として使います。

金は 1 cm^3 あたり 19.32 g ですが、荷物などに入っている発泡スチロールは 1 cm^3 あたり 0.02～0.03 g 程度とされます。この数値を見ると、金や発泡スチロールを持ったときにずっしりするかどうか、さわるとぎっしりつまった感じがしそうかを、イメージすることができます。

cm^3 は体積の単位なので、体積 1 cm^3 あたりの質量を $\boxed{単}$ で表すと、質量が体積に比例していると仮定するとき、質量と体積の関係は次のように表すことができます。

$$質量＝\boxed{単} \times 体積$$

ここまで $\boxed{単}$ と表してきた部分を、算数では「**単位量あたりの大きさ**」と呼んでいます。「単位量あたりの大きさ」は２つの量が比例していると仮定した上で、その２つの量を結びつけています。単価は個数を代金に結びつけ、速さは時間を距離に、人口密度は面積を人口に、そして密度は体積を質量に結びつけています。

この結びつけているようすは、次のような式で表すことができました。

（第二の量の大きさ）＝（単位量あたりの大きさ）×（第一の量の大きさ）

単位量あたりの大きさの値が大きいということは、第一の量の割りには第二の量が大きいことを意味します。

・単価であれば個数の割りには代金が高くなります。つまり割りと「高価」なものということになります。
・速さであれば時間の割りには進む距離が長くなります。つまり割りと「速い」「ビューンと動いている」ということです。
・人口密度では面積の割りには住んでいる人が多くなります。つまり、割りと

「混み合っている」「ぎゅうぎゅうしている」ということです。

・密度では体積の割りには質量が重くなります。つまり、割りと「ずっしり」している、「ぎっしり」「ギュッ」とつまっているという感じです。

（参照：単位量当たりの大きさの学び直し）

２種類の量が関わるような場面では、その２つの量がどのように結びついているかをイメージして、そのイメージを「単位量あたりの大きさ」を用いて上のような式に表してみると考えやすくなります。

以下では

（第二の量の大きさ）＝（単位量あたりの大きさ）×（第一の量の大きさ）

という関係を用いて、単位量あたりの大きさに関わる問題を解いていくことにします。

その際、かんたんのため、第一の量と第二の量をそれぞれ①と②で表し、また単位量当たりの大きさを$\boxed{\text{単}}$と表すことがあります。つまり、

②＝$\boxed{\text{単}}$×①　・・・（＊）

です。①や②がどの量なのかを考えながら場面をイメージしたり、その場面の$\boxed{\text{単}}$がどのように①と②を結びつけているのかを考えたりしながら、①と②と$\boxed{\text{単}}$の関係を上の（＊）の式に表すことで、場面の状況を整理していきます。

単位量あたりの大きさの単位

算数では長さや重さと違い、単位量あたりの大きさに m や g のような単位をつけません。ただ、量の関係を考えるときに、単位量あたりの大きさにその役割を表すような単位をつけておくと、場面をイメージしたり整理するのに役立ちます。

大福の単価は、大福の個数を大福全部の代金に結びつけます。このことをわかりやすくするために、単価に「円/個」という単位をつけることにします。これにより、単価が「/」の右側の「個」を左側の「円」に結びつける役割をしていることを表しています。

例えば単価が 90 円の大福を 6 個買って代金が 540 円という場面であれば、単価を「90 円/個」と表すことで、次のように関係を表現することができます。

$$540\text{円}＝90\text{円/個}\times 6\text{個}$$

このとき、「円/個」を分数のように$\frac{\text{円}}{\text{個}}$と書き、“分母”の「個」と 6 個の「個」とを分数のように計算すると、「円」が残ることになります。

$$90\text{円/個}\times 6\text{個}＝90\,\frac{\text{円}}{\text{個}}\times 6\text{個}＝90\times 6\times\frac{\text{円}}{\text{個}}\times\text{個}＝90\times 6\times\frac{\text{円}}{\cancel{\text{個}}}\times\cancel{\text{個}}＝540\text{円}$$

同じように、1 分間あたり 90 m という速さを「90 m/分」と表すと、速さ 90 m/分で 6 分間歩いて 540 m 進んだことは、次のように表すことができます。

$$540\text{ m}＝90\text{ m/分}\times 6\text{分}$$

この右辺も同じように計算すると、確かに左辺の 540 m になります。

$$90\text{ m/分}\times 6\text{分}＝90\,\frac{\text{m}}{\text{分}}\times 6\text{個}＝90\times 6\times\frac{\text{m}}{\text{分}}\times\text{分}＝90\times 6\times\frac{\text{m}}{\cancel{\text{分}}}\times\cancel{\text{分}}＝540\text{ m}$$

1 km^{2}あたり 90 人住んでいるという混み具合を「90 人/km^2」と表すと、その混み具合である 6 km^{2}の地区に 540 人が住んでいることは、次のように表すことができます。

$$90\,\text{人}/\mathrm{km}^2 \times 6\,\mathrm{km}^2 = 90\,\frac{\text{人}}{\mathrm{km}^2}\times 6\,\mathrm{km}^2 = 90\times 6\times\frac{\text{人}}{\mathrm{km}^2}\times\mathrm{km}^2 = 90\times 6\times\frac{\text{人}}{\cancel{\mathrm{km}^2}}\times\cancel{\mathrm{km}^2} = 540\,\text{人}$$

単位量あたりの大きさについて計算するときに自信がなくなったら、上のように単位もつけて計算してみて、単位のつじつまがあうかどうかで確認することもできます。

単位量あたりの大きさについての問題の考え方

基本的には、わかっている情報を上の

$$②=\boxed{単}\times ①\quad ・・・（＊）$$

の式の形に整理してみます。次に、①、②、$\boxed{単}$のうち数値がわかっているものはその数値を式の中に入れ、数値がわからない部分は○や△を用いて<u>とりあえず</u>表しておきます。最後に、わからない部分を求めるには、どのような計算をすればよいかを、整理してできた式を見て考えてみます。

タイプ１の問題の考え方

このタイプの問題では第一の量と第二の量についての情報が示されていて、単位量あたりの大きさについて求めることになります。そこで単位量あたりの大きさを表す$\boxed{単}$の部分を○で表して（＊）の形に整理すると、次のようになります。

$$②=○\times ①$$

○を求めるには②÷① を計算することになります。

> **問題**：8 人に 4 L のジュースを等しく分けます。1 人分は何 L ですか。
>
> （令和 3 年度算数・問題 4 (２)）

このときの「1 人分」も「1 人あたりのジュースの量」と考えると、単位量あたりの大きさと言えます。それにより、もらえるジュースの“程度”をおよそ知ることができます。

8 人の人それぞれにジュースを分けていくようすや、分け終わってそれぞれの人の前に「１人あたりのジュースの量」があるようすをイメージしてみます。すると、「１人あたりのジュースの量」を人数分だけかけ算をすることで、全部のジュースの量になることがわかります。

つまり、$\boxed{単}$は 1 人あたりのジュースの量、①は人数、②は全部のジュースの量となり、（＊）の式$②=\boxed{単}\times ①$ は次のようになります。

(全部のジュースの量)＝$\boxed{単}$ ×（人数）　・・・（＊）

今の場面では、人数は 8 人、ジュースの量は 4 L とわかっていますが、$\boxed{単}$がいくつかはわかりません。そこで 1 人あたりのジュースの量をとりあえず〇 L/人と表しておきます。そして、それらを（＊）の式に入れると、次のようになります。

4 L＝〇 L/人 × 8 人

4=〇×8、つまり〇は 8 倍して 4 になる数なので、4÷8 で求めることができます。

〇＝4÷8＝0.5 (あるいは $\frac{1}{2}$)

したがって 1 人あたりのジュースの量は 0.5 L あるいは $\frac{1}{2}$ L とわかります。

1 人あたりのジュースが 0.5 L、つまり 0.5 L/人だと、ジュースは「多く」もらえる感じがしますか。また、$\boxed{単}$が 0.5 L/人のとき、2 人分のジュースの量や 36 人分のジュースの量はどのようになるかも、イメージしてみましょう。

タイプ２の問題の考え方

このタイプの問題では単位量あたりの大きさと第一の量についての情報が示されていて、第二の量について求めることになります。そこで第二の量を〇で表して（＊）の形に整理すると、次のようになります。

〇＝$\boxed{単}$ × ①

〇を求めるには$\boxed{単}$×① を計算することになります。

問題：ある冷蔵庫の 1 年間あたりの電気代は 9672 円だそうです。この冷蔵庫を 8 年間使ったときの電気代はいくらですか。

（平成 31 年度数学・問題 6 (1)類題）

冷蔵庫を使っているときに電気代が少しずつふえていくようすをイメージす

ると、今の場面の$\boxed{\text{単}}$は１年間あたりの電気代、①は使った年数、②は全部の電気代となります。そして今の場面のようすを（＊）の式②＝$\boxed{\text{単}}$ × ① で表すと次のようになります。

(全部の電気代)＝$\boxed{\text{単}}$ ×（使った年数）　・・・（＊）

　今の場面では、$\boxed{\text{単}}$は 9672 円/年、年数は 8 年とわかっていますが、全部の電気代はわかっていません。そこで全部の電気代をとりあえず〇円と表して、上の式に入れてみると、今の場面の情報は次のように整理することができます。

〇円＝9672 円/年 × 8 年

〇＝9672×8＝77376 ですから、全部の電気料金は 77376 円であるとわかります。

　冷蔵庫によって$\boxed{\text{単}}$の値は変わってきます。この値が小さい冷蔵庫は、長期間使った割りには電気代が安くすむことになります。

タイプ３の問題の考え方

　このタイプの問題では単位量あたりの大きさと第二の量についての情報が示されていて、第一の量について求めることになります。求める量を〇と表して（＊）の形に整理すると、次のようになります。

②＝$\boxed{\text{単}}$ × 〇

　〇を求めるには②÷$\boxed{\text{単}}$を計算することになります。

問題： 分速 600 m で走るバスは、3300m 進むのに何分かかりますか。

（令和 3 年度算数・問題 1 (５)類題）

　分速は１分あたりに進む距離でした。ですから今の場面では$\boxed{\text{単}}$は１分あたりに進む距離、①はかかる時間、②は全部の進む距離となります。そして今の場面

のようすは、次のような関係になっています。

（全部の進む距離）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（かかる時間）　・・・（＊）

今の場面では$\boxed{\text{単}}$は分速 600 m、つまり 600 m/分とわかっています。また全部の進む距離も 3300 m とわかっています。ただ、進むのにかかる時間はわかっていません。そこで、かかった時間をとりあえず○分と表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

3300 m＝600 m/分 × ○分

3300＝600×○ ですから、○＝3300÷600＝5.5 となります。これより 600 m/分で 3300 m 進むには 5.5 分、つまり 5 分 30 秒かかることがわかります。

600 m/分で 5 分間走ると 600×5＝3000 より 3000 m となります。600 m/分で 30 秒、つまり 0.5 分間走ると 600 の 0.5 倍 (半分)の 300 m 走るはずです。ここから、600 m/分で 5 分 30 秒間走ると確かに 3300 m 進みそうですから、上で求めたことが場面とあっていることが確認できます。

【補 足】

3300÷600 のわり算は、単位をつけても話のつじつまが合うようになっています。

それを確認するために、まず 600 でわるということは 600 の逆数をかけることだったことを思い出します。また 600 の単位は m/分で、これは分数のように$\dfrac{\text{m}}{\text{分}}$と考えてよかったのですが、600 の逆数を考えるときには、この単位の分数も逆数のように分子と分母を入れかえると考えます。

したがって、3300÷600 を単位をつけて計算すると次のようになります。

$$3300\ \text{m} \div 600\ \text{m/分} = 3300\ \text{m} \div 600\ \frac{\text{m}}{\text{分}}$$

$$=3300\,\mathrm{m}\times\frac{1}{600}\frac{分}{\mathrm{m}}$$

$$=3300\times\frac{1}{600}\times\mathrm{m}\times\frac{分}{\mathrm{m}}$$

$$=3300\times\frac{1}{600}\times\mathrm{m}\times\frac{分}{\mathrm{m}}=5.5\ 分$$

タイプのみきわめ

問題を見たら、まずは場面をイメージしてみて、そこに出てくる量がどのように関係しているかを考えてみます。そして、その関係を式を用いて整理してみます。その際、数値がわからない量は、○や△などで表しておきます。

> **問題**：次の３つの場面のうち、求めたい量が 200×0.4 で求められる場面はどれですか。
>
> （１）砂糖を 0.4 kg 買ったら 200 円でした。この砂糖 1 kg の値段がいくらかを求めましょう。
>
> （２）200 kg の豆を 0.4 kg ずつ袋につめます。豆を全部袋につめるには、袋はいくついるかを求めましょう。
>
> （３）1 m の値段が 200 円のリボンを 0.4 m 買いました。
> リボンの代金はいくらでしょう。
>
> （平成 19 年度算数・問題Ａ４類題）

（１）

1 kg の値段は「1 kg あたりの値段」ということですから、これが今の場面の$\boxed{単}$となります。この$\boxed{単}$は、重さを値段に結びつけ、これに買った重さをかけると代金になります。この関係を式で表すと次のようになります。

（代金）＝$\boxed{単}$ ×（買った重さ）

今の場面では代金は200円、買った重さは0.4 kgとわかっています。ただ$\boxed{\text{単}}$はわかっていません。そこでとりあえず$\boxed{\text{単}}$＝○円/kgと表すと、今の場面の情報は次のように整理できます。

200円＝○円/kg × 0.4 kg

ここから200＝○×0.4ですから、○である「1 kgあたりの値段」は200÷0.4で求まることがわかります。

（２）

0.4 kgずつつめるということは、「1袋あたりの重さ」が0.4 kgということですから、これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝0.4 kg/袋 です。これは袋の数を重さに結びつけますから、この関係を式で表すと次のようになります。

（全体の重さ）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（袋の数）

今の場面では全体の重さは200 kgで、$\boxed{\text{単}}$＝0.4 kg/袋 でした。袋の数はわかっていないので、とりあえず○袋と表しておきます。すると、今の場面の情報は次のように整理できます。

200 kg＝0.4 kg/袋 × ○袋

ここから200＝0.4×○ですから、○である「袋の数」は200÷0.4で求まることがわかります。

（３）

1 mの値段が200円ということは、「1 mあたりの値段」が200円ということですから、これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝200円/mです。これはリボンの長さを代金に結びつけますから、この関係を式で表すと次のようになります。

（リボンの代金）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（買ったリボンの長さ）

今の場面では「1 m あたりの値段」は$\boxed{単}$＝200 円/m で、買ったリボンの長さは 0.4 m でした。ただリボンの代金はわかっていないので、とりあえず〇円と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理できます。

〇円＝200 円/m × 0.4 m

ここから〇＝200×0.4 ですから、求める「リボンの代金」は 200×0.4 で表されることがわかります。

ここまで見てきたことから、求める量が 200×0.4 で求まるのは、（３）の場面ということになります。

問題：　次の３つの場面のうち、求めたい量が 200×△で求められる場面はどれですか。

（１）砂糖を△ kg 買ったら 200 円でした。この砂糖 1 kg の値段がいくらかを求めましょう。

（２）200 kg の豆を△ kg ずつ袋につめます。豆を全部袋につめるには、袋はいくついるかを求めましょう。

（３）1 m の値段が 200 円のリボンを△ m 買いました。リボンの代金はいくらでしょう。

（平成 22 年度数学・問題Ａ２(２)類題）

前の問題の「0.4」の部分が「△」になっていますが、同じように考えることができます。

（１）

1 kg の値段は「1 kg あたりの値段」ということですから、これが今の場面の$\boxed{単}$となります。この$\boxed{単}$は、重さを値段に結びつけ、これに買った重さをかけると代

金になります。この関係を式で表すと次のようになります。

（代金）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（買った重さ）

今の場面では代金は 200 円、買った重さは△ kg です。ただ$\boxed{\text{単}}$はわかっていません。そこでとりあえず$\boxed{\text{単}}$＝〇円/kg と表すと、今の場面の情報は次のように整理できます。

200 円＝〇円/kg × △ kg

ここから 200＝〇×△ですから、〇である「1 kg あたりの値段」は 200÷△で求まることがわかります。

（２）

△ kg ずつつめるということは、「1 袋あたりの重さ」が△ kg ということですから、これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝△ kg/袋 です。これは袋の数を重さに結びつけますから、この関係を式で表すと次のようになります。

（全体の重さ）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（袋の数）

今の場面では全体の重さは 200 kg で、$\boxed{\text{単}}$＝△ kg/袋 でした。袋の数はわかっていないので、とりあえず〇袋と表しておきます。すると、今の場面の情報は次のように整理できます。

200 kg＝△ kg/袋 × 〇袋

ここから 200＝△×〇ですから、〇である「袋の数」は 200÷△で求まることがわかります。

（３）

1 m の値段が 200 円ということは、「1 m あたりの値段」が 200 円ということですから、これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝200 円/m です。これはリ

ボンの長さを代金に結びつけますから、この関係を式で表すと次のようになります。

（リボンの代金）＝$\boxed{\text{単}}$×（買ったリボンの長さ）

今の場面では「1 m あたりの値段」は$\boxed{\text{単}}$＝200 円/m で、買ったリボンの長さは△ m でした。ただリボンの代金はわかっていないので、とりあえず○円と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理できます。

○円＝200 円/m × △ m

ここから○＝200×△ですから、求める「リボンの代金」は 200×△で表されることがわかります。

ここまで見てきたことから、求める量が 200×△で求まるのは、（３）の場面ということになります。

問題：次の３つの場面のようすを○や△の式で表してみましょう。 （１）1500 m の道のりを分速○ m で進んだら△分間かかった。 （２）１冊 80 円のノートを○冊買ったら代金は△円だった。 （３）○ m のリボンを 3 人で同じ長さに分けたら、1 人分の長さは△ m だった。 （平成 28 年度数学・問題Ａ９(３)類題）

（１）
分速は 1 分間あたりに進む距離でした。これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$となり、時間を距離に結びつけます。ですから、これに進んだ時間をかけると進んだ距離になります。この関係を式で表すと次のようになります。

（進んだ距離）＝$\boxed{単}$ ×（進んだ時間）

今の場面では進んだ距離は 1500 m、$\boxed{単}$は分速〇 m、つまり$\boxed{単}$＝〇 m/分、進んだ時間は△分間とわかっています。そこで、これを上の式に入れてみます。

1500 m＝〇 m/分 × △分

今の場面で△もわかっていて〇を求めるならタイプ１、〇がわかっていて△を求めるならタイプ３となります。

（２）

１冊 80 円は「１冊あたり 80 円」ということで、これが今の場面の$\boxed{単}$となり、冊数を代金に結びつけます。ですから、これに買った冊数をかけると代金になります。この関係を式で表すと次のようになります。

（代金）＝$\boxed{単}$ ×（買った冊数）

今の場面では代金は△円、$\boxed{単}$は１冊あたり 80 円、つまり$\boxed{単}$＝80 円/冊、買った冊数は〇冊とわかっています。そこで、これを上の式に入れてみます。

△円＝80 円/冊 × 〇冊

今の場面で〇もわかっていて△を求めるならタイプ２、△がわかっていて〇を求めるならタイプ３となります。

（３）

１人分の長さ△ m は「１人あたり△ m」ということで、これが今の場面の$\boxed{単}$となり、人数を全体の長さに結びつけます。ですから、これに分けた人数をかけると全体の長さになります。この関係を式で表すと次のようになります。

（全体の長さ）＝$\boxed{単}$ ×（分けた人数）

今の場面では全体の長さは○ m、$\boxed{単}$は 1 人あたり△ m、つまり$\boxed{単}$＝△ m/人、分けた人数は 3 人とわかっています。そこで、これを上の式に入れてみます。

○ m＝△ m/人 × 3 人

今の場面で○もわかっていて△を求めるならタイプ 1 、△がわかっていて○を求めるならタイプ 2 となります。

たいせつなのは、どのタイプかをみきわめることよりも、場面のようすをイメージして、そのようすを式を用いて表してみたり、わかっている情報をその式をもとに整理してみることです。

タイプ１の問題

問題：8 m^2 のシートの上に 14 人の人がすわっています。この時、1 m^2 あたりの人数を求める式を書きましょう。

（平成 28 年度算数・問題Ａ４類題
平成 26 年度算数・問題Ａ４参照）

1 m^2 あたりの人数は面積を人数に結び付けます。その関係を式で表すと、次のようになります。

（その面積にいる人数(人)）＝（1 m^2 あたりの人数(人/m^2)）×（面積(m^2)）

面積を人数に結び付ける「1 m^2 あたりの人数」が今の場面の $\boxed{単}$ であることを考慮すると、次のようにも表すことができます。

（その面積にいる人数）＝ $\boxed{単}$ ×（面積）

今の場面ではシートの面積は 8 m^2 とわかっており、そこにすわっている人の人数も 14 人とわかっています。ただ $\boxed{単}$ である 1 m^2 あたりの人数はわかっていません。そこで 1 m^2 あたりの人数である $\boxed{単}$ を、とりあえず $\boxed{単}$ ＝○人/m^2 と表してみます。すると、今の場面の情報は、次のように整理することができます。

14 人＝○人/m^2 × 8 m^2

つまり 14＝○×8 となります。ここから、○を求める式は 14÷8 とわかります。

これを計算すると○＝14÷8＝1.75 ですから、今の場面のシートは、1 m^2 あたり 1.75 人の人がすわっている程度の混み具合だということがわかります。1 m^2 のシートに 1 人ですわっているよりはぎゅうぎゅうだけれども、2 人ですわっているほどはぎゅうぎゅうでない、という感じの混み具合です。

問題：（１）5 m の重さが 2 kg の棒があります。この棒 1 m あたりの重さは何 kg ですか。
（２）2 L のジュースを３人で分けると、１人分の量は何 L ですか。
（平成 22 年度算数・問題Ａ２類題）

（１）

1 m あたりの重さは長さを重さに結びつけます。それを式で表すと次のようになります。

（棒の重さ(kg)）＝（棒 1 m あたりの重さ(kg/m)）×（棒の長さ(m)）

今の場面では長さは 5 m、重さは 2 kg とわかっています。ただ 1 m あたりの重さはわかっていません。そこで、1 m あたりの重さをとりあえず$\boxed{\text{単}}$＝○ kg/m と表しておきます。すると、この場面の情報は次のように整理できます。

2 kg＝○ kg/m × 5 m

2＝○×5 なので、○＝2÷5＝$\frac{2}{5}$ あるいは 0.4 となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝$\frac{2}{5}$ kg/m (0.4 kg/m)であり、1 m あたりの重さは $\frac{2}{5}$ kg (0.4 kg)となります。

（２）

１人分の量は「１人あたりの量」のことですから、これを○ L/人 と表すと、（１）と同様にして、今の場面は次のように整理することができます。

2 L＝○ L/人 × 3 人

2＝○×3 なので、○＝2÷3＝$\frac{2}{3}$ となり、１人あたり $\frac{2}{3}$ L、つまり１人分は $\frac{2}{3}$ L であるとわかります。

> **問題**：5 m の重さが a g の針金があります。この針金 1 m あたりの重さは何 g ですか。
>
> （平成 29 年度数学・問題Ａ２）

前の棒の場面と同じように、1 m あたりの重さは長さを重さに結びつけます。それを式で表すと次のようになります。

（針金の重さ(g)）＝（針金 1 m あたりの重さ(g/m)）×（針金の長さ(m)）

今の場面では長さは 5 m、重さは a g とわかっています。ただ 1 m あたりの重さはわかっていません。そこで、1 m あたりの重さをとりあえず$\boxed{\text{単}}$＝○ g/m と表しておきます。すると、この場面の情報は次のように整理できます。

a g＝○ g/m × 5 m

a＝○×5 なので、○＝a÷5＝$\frac{a}{5}$ となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝$\frac{a}{5}$ g/m であり、1 m あたりの重さは $\frac{a}{5}$ g となります。

> **問題**：a m の重さが b g の針金があります。この針金 1 m あたりの重さは何 g ですか。
>
> （平成 25 年度数学・問題Ａ２（３））

前の問題の「5 m」の部分が「a m」と文字を使った情報になっていますが、次のような基本的な量の間の関係は変わりません。

（針金の重さ(g)）＝（針金 1 m あたりの重さ(g/m)）×（針金の長さ(m)）

ですから、1 m あたりの重さをとりあえず$\boxed{\text{単}}$＝〇 g/m と表すと、この場面の情報は次のように整理できます。

$$b\ \mathrm{g} = 〇\ \mathrm{g/m} \times a\ \mathrm{m}$$

b＝〇×a なので、〇＝$b \div a = \dfrac{b}{a}$ となります。つまり、$\boxed{\text{単}} = \dfrac{b}{a}$ g/m であり、1 m あたりの重さは $\dfrac{b}{a}$ g となります。

> 問題：山の気温は標高が 100 m 上がるごとに 0.6 ℃ 下がると言われています。標高〇 m の気温が標高 0 m の場所の気温より△ ℃ 下がるとするとした時に、△は〇を用いてどのように表されますか。
> (平成 20 年度数学・問題Ｂ ５(２)類題)

△を〇を用いて表すということは、標高を温度に結びつけることになります。ここで標高が高くなると温度はいつでも同じように下がると<u>仮定して</u>考えると、「1 m あたりの下がる温度」がわかれば、場面の量の間の関係を、以下のように表すことができます。

（下がる温度(℃)）＝（1 m あたりの下がる温度(℃/m)）×（標高の高さ(m)）

そこで、「1 m あたりの下がる温度」を今の場面の$\boxed{\text{単}}$とすればよさそうです。これは今はわかっていないので、とりあえず$\boxed{\text{単}}$＝☆ ℃/m と表しておきます。一方で 100 m 上がるごとに 0.6 ℃ 下がることはわかっています。この情報を$\boxed{\text{単}}$＝☆ ℃/m を用いて表してみると、次のようになります。

$$0.6\ ℃ = ☆\ ℃/\mathrm{m} \times 100\ \mathrm{m}$$

0.6＝☆×100 より☆＝0.6÷100＝0.006 なので、$\boxed{\text{単}}$＝0.006 °C/m となります。つまり、標高が 1 m 上がるごとに気温は 0.006 °C 下がるとわかります。これで「1 m あたりの下がる温度」がわかりました。

今の場面では、標高を○ m と表し、下がった温度を△ °C と表すことにしていましたから、求めた$\boxed{\text{単}}$＝0.006 °C/m も用いると、今の場面は次のように表すことができます。

△ °C＝0.006 °C/m × ○ m

ちなみに標高が 0 m の地点の気温が 25 °C である時は、標高○ m の地点の気温は、今の△ °C を用いると次のように考えることができます。

（標高○ m の気温）＝25 °C－（標高により下がる温度）
＝25 °C－△ °C
＝25 °C－0.006 °C/m × ○ m

問題：A さんの家から公園までは一本道で距離は 1200 m です。B さんの家から公園まで行くには曲がり角があり、家から曲がり角までが 500 m、曲がり角から公園までが 700 m あります。
　A さんが家から公園まで歩いたら 23 分間かかりました。B さんが家から公園まで歩いたら 21 分間かかりました。家から公園までの歩く速さを比べると、どちらの方が速いですか。
(令和 6 年度算数・問題４(３)類題)

それぞれの人の歩く速さは、歩く時間を歩いた距離に結びつけ、今の場面の $\boxed{\text{単}}$ になっています。

（歩いた距離）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（歩いた時間）

ここで、それぞれの家から公園までの距離を確認すると、A さんの家から公園までは 1200 m とわかっています。B さんの家から公園までの距離は示されていませんが、曲がり角までは 500 m で、曲がり角から公園までは 700 m なので、家から公園まではこれらをあわせて 1200 m であると考えられます。つまり、それぞれの家から公園までの距離は同じになっています。

一方、かかった時間は A さんは 23 分間、B さんは 21 分間です。

1200 m＝$\boxed{\text{単}}$ ×（歩いた時間）

の関係において、「歩いた時間」の部分が、A さんより B さんの方が小さい値になります。$\boxed{\text{単}}$ に小さい値をかけて同じ 1200 になるということは、B さんの $\boxed{\text{単}}$ の方が値が大きいはずです。つまり、B さんの方が歩いた速さは速いとわかります。

同じ距離を歩いたのであれば、短い時間ですんだ人の方が速いということですから、私たちのふだんの生活の感覚にもあっています。

もちろん、2 人について時間と距離がわかっているので、それぞれの速さを求めてから比較してもよいのですが、どちらの方が速いかを考えるだけであれば、速さを計算しなくても判断することはできます。

問題：釘がたくさんあります。釘は全部同じ種類ですが、本数がわからないので、本数を知りたいと思っています。釘全部の重さを測ったら 500 g でした。本数を知るためには、他に何がわかればよいですか。

(平成 20 年度数学・問題Ｂ ３(２)類題)

知りたいのは釘全部の本数です。また今のところわかっているのは、釘全部の重さです。したがって、重さと本数を結びつける情報があればよさそうです。

そこで重さを本数に結びつける情報を考えてみると、「釘 1 g あたりの本数」となります。これを今の場面の単とすると、量の間の関係は以下のように表すことができます。

（釘の本数）＝単 ×（釘の重さ）

例えば、釘 1 g あたりの本数が 0.6 本、つまり単＝0.6 本/g とわかると、本数を○本と表した時、今の場面の情報は次のように整理することができます。

○本＝0.6 本/g × 500 g

○＝0.6×500＝300 となるので、釘は全部で 300 本あると考えることができます。

また本数を重さに結びつける情報を考えても、本数を求めることができます。この場合は「釘 1 本あたりの重さ」を今の場面の単と考えることになります。この時は、量の間の関係は以下のようになります。

（釘の重さ）＝単 ×（釘の本数）

例えば、釘 1 本あたりの重さが 1.6 g、つまり単＝1.6 g/本 とわかると、本数を○本と表した時、今の場面の情報は次のように整理することができます。

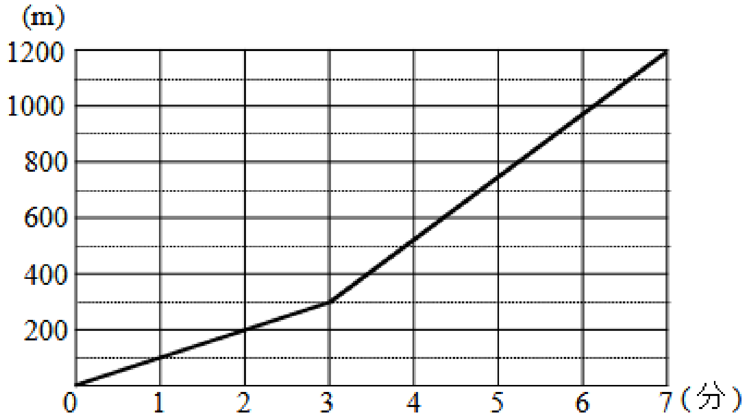
500 g＝1.6 g/本 × 〇本

500＝1.6×〇なので、〇＝500÷1.6＝312.5 となります。つまり、釘は全部で 312～313 本あると考えることができます。

結局、今の場面では、「釘 1 g あたりの本数」か「釘 1 本あたりの重さ」がわかれば、釘全部の本数を知ることができそうです。

本数と重さを結びつけるものとしては、2 つの単を考えることができました。実際にどちらを用いるかは、「釘 1 g あたりの本数」と「釘 1 本あたりの重さ」のうち、どちらの方が求めやすいかを考えて決めればよいでしょう。

問題：下のグラフは、家を出てからの時間と、その時に家から何 m 進んでいたかを表しています。



家を出てから 3 分間の速さは分速何 m ですか。また家を出てから 3 分後から 7 分後までの間の速さは分速何 m ですか。

(平成 19 年度数学・問題 A １２類題)

分速は「1 分あたりに進む距離」で、時間を距離に結びつけるのでした。

（進んだ距離(m)）＝（分速 (m/分)）×（進んだ時間(分)）

ですから、逆に速さを求めるには、進んだ時間とその時間で進んだ距離がわかればよいことになります。

家を出てから 3 分間では、進んだ時間は 3 分間です。またその間に進んだ距離は、上のグラフから 300 m とわかります。そこで分速を$\boxed{単}$＝〇 m/分 ととりあえず表しておくと、この場面のようすは、次のように表すことができます。

300 m＝〇 m/分 × 3 分

300＝〇×3 となるので、ここから〇＝300÷3＝100 となります。つまり、最初の 3 分間の速さは分速 100 m (100 m/分)であることがわかります。

家を出てから 3 分後から 7 分後までは、進んだ時間は 4 分間です。またグラフ

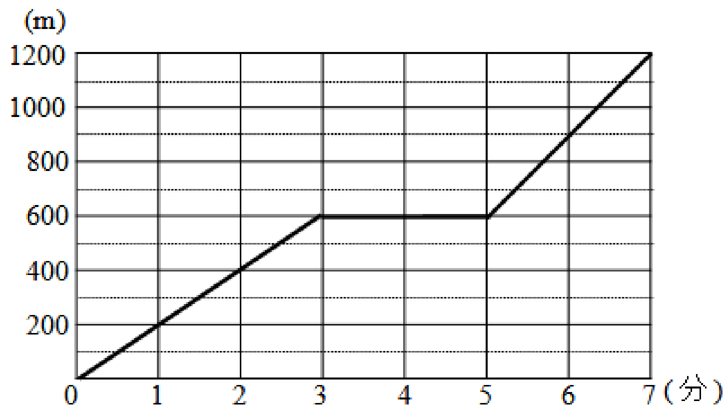
から 3 分後には 300 m のところにいたのが、7 分後には 1200 m のところまで進んでいますから、この 4 分間で進んだ距離は 900 m となります。そこで分速を 単 ＝△ m/分 ととりあえず表しておくと、この場面のようすは、次のように表すことができます。

900 m＝△ m/分 × 4 分

900＝△×4 となるので、ここから○＝900÷4＝225 となります。つまり、家を出てから 3 分後から 7 分後までの速さは分速 225 m (225 m/分)であることがわかります。

3 分後までよりも 3 分後から 7 分後までの方が速いという結果となりました。これは、上のグラフで、3 分後までの部分よりもその後の部分の方が直線の傾きが大きいこととつじつまが合っています。

問題：下のグラフは、家を出てからの時間と、その時に家から何 m 進んでいたかを表しています。



家を出てから 3 分間の速さと、家を出てから 5 分後から 7 分後までの速さとでは、どちらの方が速いですか。

(平成 19 年度数学・問題Ｂ ６（３）類題)

前の問題と同じようにしてそれぞれの速さを求めてくらべてもいいのですが、この問題ではどちらが速いかだけがわかればいいので、速さを求めなくても判断することができます。

家を出てから 3 分間に進んだ距離は、上のグラフから 600 m とわかります。そこで分速を$\boxed{\text{単}}$＝〇 m/分 ととりあえず表しておくと、この場面のようすは、次のように表すことができます。

600 m＝〇 m/分 × 3 分

家を出てから 5 分後には 600 m のところにいたのが、7 分後には 1200 m のところまで進んでいますから、この 2 分間で進んだ距離も 600 m です。そこでこちらの分速を$\boxed{\text{単}}$＝△ m/分 ととりあえず表しておくと、この場面のようすは、次のように表すことができます。

600 m＝△ m/分 × 2 分

同じ 600 m になるのに〇は 3 をかける必要がありますが、△は 2 をかけるだけですんでいますから、△の値の方が大きいとわかります。つまり、家を出てから 5 分後から 7 分後までの速さの方が、家を出てから最初の 3 分間の速さよりも速いとわかります。

上の二つの式からわかるように、同じ距離を進んだのであれば、短い時間ですんでいる方が速くなります。

問題：ある地区のバスケットボール・リーグでは、A チームは今年前半では 12 試合を行って、観客数の合計が 90,000 人でした。B チームは今年前半では 14 試合を行って、観客数の合計は 35,000 人でした。

　A チームの 1 試合あたりの観客数は、B チームの 1 試合あたりの観客数の何倍ですか。

(平成 25 年度算数・問題Ｂ４(１)類題）

「1 試合あたりの観客数」は今の場合の $\boxed{\text{単}}$ で、試合数を観客数に結びつけています。その関係を式で表すと次のようになります。

（今年前半の観客数）＝ $\boxed{\text{単}}$ ×（今年前半の試合数）

ただしその $\boxed{\text{単}}$ は A チームと B チームで異なります。そこで、A チームの $\boxed{\text{単}}$ をとりあえず○人/試合と表し、B チームの $\boxed{\text{単}}$ を△人/試合と表すと、今の場面の情報は、次のように整理することができます。

90000＝○人/試合 × 12 試合
35000＝△人/試合 × 14 試合

90000＝○×12 より○＝90000÷12＝7500 となるので、A チームの 1 試合あたりの観客数は 7500 人となります。また 35000＝△×14 より△＝35000÷14＝2500 となるので、B チームの 1 試合あたりの観客数は 2500 人となります。

　A チームの 1 試合あたりの観客数が B チームの 1 試合あたりの観客数の何倍かを考えるには、B チームの 1 試合あたりの観客数を何倍すると A チームの 1 試合あたりの観客数になるかを考えればよいでしょう。そこで、☆倍であるとして、この関係を式で表してみると、次のようになります。

(A チームの 1 試合あたりの観客数)＝(B チームの 1 試合あたりの観客数)× ☆

上でＡチームの１試合あたりの観客数は7500人、Ｂチームの１試合あたりの観客数は2500人と求めていたので、これを上の式に入れてみます。

7500人＝2500人×☆

7500＝2500×☆より☆＝7500÷2500＝3となります。つまり、Ａチームの１試合あたりの観客数はＢチームの１試合あたりの観客数の３倍とわかります。

この結果から、Ｂチームにくらべてムチームでは、それぞれの試合に観客がかなり多く応援に来る傾向であったことがわかります。

問題：ある学校の図書室では、昨年１年間の貸し出し冊数は21,006冊でした。またおととし１年間の貸し出し冊数は20,793冊でした。ここから、ある子が、おととしより昨年の方が本をよく借りるようになったと言ったところ、別の子が「１人あたりの貸し出し冊数」も調べた方がよいと発言しました。 　では、「１人あたりの貸し出し冊数」を調べるには、ほかに何かを調べる必要がありますか。もし調べる必要があるとしたら、何を調べたらよいですか。 (平成28年度算数・問題Ｂ４(１)類題)

「１人あたりの貸し出し冊数」は「人数」を「貸し出し冊数」に結びつけます。「１人あたりの貸し出し冊数」を$\boxed{単}$で表すと、今の場面の量の関係は、次のように表すことができます。

（全校の貸し出し冊数）＝$\boxed{単}$×（全校の人数）

今の場面では昨年もおととしも、全校の貸し出し冊数はわかっています。しかし上の式にある「全校の人数」は示されていません。したがって、$\boxed{単}$である「１人あたりの貸し出し冊数」を求めるには、「全校の人数」を調べる必要があります。

例えば、昨年の全校児童の人数が 287 人、おととしの全校児童の人数が 297 人とわかったとします。昨年の「１人あたりの貸し出し冊数」を$\boxed{単}$＝〇冊/人、おととしの「１人あたりの貸し出し冊数」を$\boxed{単}$＝△冊/人ととりあえず表しておくと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

昨年　：21006 冊＝〇冊/人 × 287 人
おととし：20793 冊＝△冊/人 × 297 人

21006＝〇×287 より〇＝21006÷287＝73.19･･･なので、昨年は 1 人あたり約 73.2 冊を借りたことがわかります。また 20793＝△× 297 より△＝20793÷297＝70.01･･･なので、おととしは 1 人あたり約 70 冊借りていたことがわかります。ここから、おととしよりも昨年の方が 1 人あたりの貸し出し冊数が多いので、1 人あたりの貸し出し冊数で比べても、昨年の方がおととしよりもよく借りるようになったと言うことができます。

実際、昨年はおととしよりも全校の児童数は少ないのに、1 年間の貸し出し冊数は増えていますから、昨年の方がよく借りていたということは、人数と貸し出し冊数のこうした関係とも合っています。

問題： まもるさんとかおるさんの、それぞれの家から学校までの道のりと、歩いてかかる時間は次の表のようになっています。

	道のり (m)	時間 (分)
㋐ まもるさん	７６０	１６
㋑ かおるさん	１０００	２０

どちらの方が速いかを調べるために、下の計算をしました。

㋐　７６０÷１６＝４７．５

㋑　１０００÷２０＝５０

わり算の商である 47.5 と 50 は「１分間あたりに進む道のり」と「1 m あたりにかかる時間」のどちらを表していますか。また、その値を見たときに、どちらの方が速いと言えますか。

（令和 3 年度算数・問題 1 (３)類題）

「1 分間あたりに進む道のり」は時間を道のりに結びつけます。これに対して「1 m あたりにかかる時間」は道のりを時間に結びつけます。これらのことを式の形で表すと次のようになります。

（進んだ道のり(m)）＝（１分間あたりに進む道のり(m/分)）×（歩いた時間(分)）
（歩いた時間(分)）＝（1 m あたりにかかる時間(分/m)）×（進んだ道のり(m)）

表の中の数値と比べてみると、㋐や㋑の式では（道のり）÷（時間）の計算をしています。上の２つの式を見ると、（道のり）÷（時間）で求まるのは「１分間あたりに進む道のり」であることがわかります。これが今の場面の$\boxed{単}$ということになります。

そこで今度は、㋐と㋑で求まった値を使って、二人の歩くようすを

（進んだ道のり）＝（１分間あたりに進む道のり）×（歩いた時間）

の形で表してみます。すると次のようになります。

㋐まもるさん：進んだ道のり(m) ＝47.5 m/分 × 歩いた時間 (分)
㋑かおるさん：進んだ道のり(m) ＝50 m/分 × 歩いた時間 (分)

ここから、まもるさんは 1 分間で 47.5 m、2 分間で 95 m、･･･と進むのに対して、かおるさんは 1 分間で 50 m、2 分間で 100 m、･･･と進むことがわかります。したがって、まもるさんよりかおるさんの方が速いと言えます。

問題：次の表は、シートの上にすわっている人数とシートの面積を表しています。

	人数 (人)	面積 (m^2)
㋐	１８	９
㋑	１９	１０

どちらのシートの方がこんでいるかを調べるために、下の計算をしました。

㋐　１８÷９＝２
㋑　１９÷１０＝１．９

わり算の商である 2 と 1.9 は「1 人あたりの面積」と「1 m^2 あたりの人数」のどちらを表していますか。また、その値を見たときに、どちらの方が混んでいると言えますか。

（平成 30 年度算数・問題Ａ４(２)類題
平成 25 年度算数・問題Ａ４参照）

これも前の問題と同じように考えることができます。

「1 人あたりの面積」は人数を面積に結びつけます。これに対して「1 m^2 あたりの人数」は面積を人数に結びつけます。これらのことを式の形で表すと次のようになります。

（全部の面積(m^2)）＝（１人あたりの面積(m^2/人)）×（全部の人数(人)）
（全部の人数(人)）＝（1 m^2 あたりの人数(人/m^2)）×（全部の面積(m^2)）

表の中の数値と比べてみると、㋐や㋑の式では（人数）÷（面積）の計算をしています。上の２つの式を見ると、（人数）÷（面積）で求まるのは「1 m^2 あたりの人数」であることがわかります。これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$ということになります。

そこで今度は、㋐と㋑で求まった値を使って、二つのシートのようすを

（全部の人数）＝（1 m^2 あたりの人数）×（全部の面積）

の形で表してみます。すると次のようになります。

㋐のシート：人数(人) ＝2 人/m^2 × 面積 (m^2)
㋑のシート：人数(人) ＝1.9 人/m^2 × 面積 (m^2)

ここから、㋐のシートではどの 1 m^2 の部分にも 2 人がいる程度の混み具合なのに対して、㋑のシートではどの 1 m^2 の部分にも 1.9 人がいる程度の混み具合となっていることがわかります。したがって、㋑のシートよりも㋐のシートの方が少しだけ混み具合が大きいと言えます。

問題：小学校５年生が40 m ハードルをする時、目標タイムを決める一つの方法として、次のような式を使うものがあります。

（目標タイム）＝０．３×ハードルの台数＋40 m 走のタイム

この式の「０．３」は何を表していますか。

（平成 28 年度算数・問題Ｂ２（３）類題）

上の式で目標タイムは時間です。また 40 m 走のタイムも時間です。ここから「0.3×ハードルの台数」の積は、時間とたし合わせて時間になるような量ですから、これも時間であるとわかります。

「0.3×ハードルの台数」の積が時間なので、「0.3」は「ハードルの台数」を時間に結びつける役割をしていることになります。そのような役割をするのは、「ハードル 1 台あたりの時間」のはずです。したがって、「0.3」は「ハードル 1 台あたりにかかる時間」、つまり「ハードルを 1 台とぶのにかかる時間」ということになります。

ハードルをとぶ時のことをイメージしてみると、40 m をふつうに走るのに比べて、ハードルをとぶためによけいに時間がかかります。そのよけいにかかる時間が「0.3×ハードルの台数」の部分で表されています。

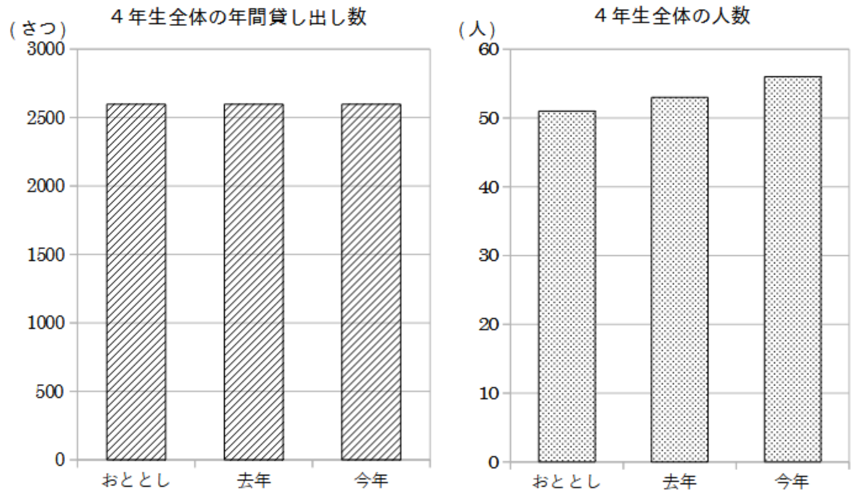
ハードルをとぶのにかかる時間は、置いてあるどのハードルでも同じであると仮定すると、何台かあるハードルをとぶのにかかる全部の時間は、1 台とぶのにかかる時間にハードルの台数をかけたものになると考えることができます。

（全部のハードルをとぶのにかかる時間）

＝（ハードル 1 台あたりにかかる時間）×（ハードルの台数）

この「ハードル 1 台あたりにかかる時間」が上の式の 0.3 だったわけです。これが今の場面の$\boxed{\text{単}}$であり、$\boxed{\text{単}}$＝0.3 秒/台ということです。

問題：下のグラフはおととし、去年、今年の４年生の図書の貸し出し数と
４年生全体の人数です。



この２つのグラフから、４年生１人あたりの貸し出し数について
どのようなことがわかりますか。

（平成 31 年度算数・問題２(３)類題）

「１人あたりの貸し出し数」は４年生の人数を４年生全体の貸し出し数に結びつけます。ある年の「１人あたりの貸し出し数」を$\boxed{単}$と表すと、この関係は次のように表すことができます。

（その年の４年生全体の貸し出し数）＝ $\boxed{単}$ ×（その年の４年生の人数）

上のグラフを見ると、次のことがわかります。

・４年生全体の貸し出し数はおととしから今年までだいたい同じ。

・４年生の人数はおととしから今年までふえている。

つまり、おととしから今年まで上の式の左辺にある「４年生全体の貸し出し数」は同じであるのに対して、右辺にある「４年生の人数」はふえています。

かける数である「４年生の人数」が大きくなっているのに、積である「４年生全

体の貸し出し数」が同じになるということは、かけられる数である$\boxed{単}$はおととしから今年にかけて小さくなっているということになります。

ここから、$\boxed{単}$である「１人あたりの貸し出し数」は年をおうごとに減っていることがわかります。

問題：リボンを 0.7 m 買ったら、代金は 210 円でした。 （１）このリボン 1 m あたりの代金はいくらですか。 （２）2100÷7 の計算で求められるのは、何 m の代金ですか。 （平成 31 年度算数・問題３(４)類題）

（１）

このリボン「1 m あたりの代金」はリボンの長さを代金に結びつけます。これを$\boxed{単}$で表すと、今の場面の量の間の関係は、次のように表されます。

（その長さ分の代金）＝$\boxed{単}$ ×（買うリボンの長さ）

今の場面では、0.7 m 買った時の代金が 210 円とわかっています。「1 m あたりの代金」をとりあえず$\boxed{単}$＝○円/m と表すことにすると、わかっている情報は次のように整理することができます。

210 円＝○円/m × 0.7 m

210＝○×0.7 から○＝210÷0.7 となります。これを計算すると○＝300 です。つまり、「1 m あたりの代金」は$\boxed{単}$＝300 円/m とわかります。

実際、1 m あたり 300 円なら、半分の 0.5 m なら 150 円です。さらにその半分の 0.25 m は 75 円となります。これをあわせると 0.75 m の代金は 225 円となりますが、これは 0.7 m の代金が 210 円という場面についてわかっていた情報と、つじつまが合っています。

（２）

先ほどの

（その長さ分の代金）＝$\boxed{単}$ ×（買うリボンの長さ）

という式で、もしもが「1 m あたりの代金」$\boxed{単}$が変わらないのであれば、右辺の「買うリボンの長さ」が 10 倍になったら、左辺の「代金」も 10 倍になると考えることができます。

そうであるとすると、

210 円＝〇円/m × 0.7 m

の 0.7 m が 10 倍の 7 m になったら、代金の 210 円は 10 倍の 2100 円になります。つまり、

2100 円＝〇円/m × 7 m

ここから 2100＝〇×7 ですから、〇＝2100÷7 となります。つまり、2100÷7 で求められるのは〇ですから、1 m あたりの代金となります。そして、上のことからわかるように、こうして求めた「1 m あたりの代金」は、0.7 m で 210 円という情報から求めた「1 m あたりの代金」と同じ値になります。

210÷0.7 の筆算をする時に、小数点を移動して 2100÷7 を計算しているように見えますが、これは、上のように２つの商が同じになることがわかっているからです。

問題：求めたい量が 15÷0.6 の式で求められる場面を、下の（１）から（４）の中からすべて選びましょう。

（１）1 m の重さが 15 g の針金があり、その 0.6 m の重さを求めたい。

（２）木にニスをぬるのに、0.6 L のニスで 15 m^2 の板にぬることができたときに、1 L では何 m^2 をぬることができるかを求めたい。

（３）黄色のテープの長さは 15 m で、緑色のテープの長さが黄色のテープの長さの 0.6 倍のときに、緑色のテープの長さを求めたい。

（４）長さが 15 m のひもを 0.6 m ずつ切ったときに、0.6 m のひもが何本できるかを求めたい。

（平成 30 年度算数・問題Ａ２類題）

（１）

「1 m の重さ」、つまり「1 m あたりの重さ」は長さを重さに結びつけます。これを $\boxed{単}$ で表すと、この場面の量の関係は次のように表すことができます。

（針金の重さ）＝ $\boxed{単}$ ×（針金の長さ）

今、1 m あたりの重さは $\boxed{単}$ ＝15 g/m、針金の長さは 0.6 m とわかっています。ただ 0.6 m の針金の重さはわかっていませんので、これを〇 g と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

〇 g＝15 g/m × 0.6 m

〇＝15×0.6 で求まりますから、この場面では、求めたい量を求める式は 15÷0.6 ではありません。

（２）

ニス 1 L あたりのぬることができる面積は、ニスの量を面積に結びつけます。これを $\boxed{単}$ で表すと、この場面の量の関係は次のように表すことができます。

（ぬることができる面積）＝$\boxed{単}$ ×（使うニスの量）

今の場面では、0.6 L のニスで 15 m^2 の板にぬることができるとわかっています。ただし$\boxed{単}$はわかっていないので、これをとりあえず○ m^2/L と表しておいて、わかっている情報を整理すると、次のようになります。

$$15\ m^2 = ○\ m^2/L \times 0.6\ L$$

ここから 15＝○×0.6 となります。○を求めるには○＝15÷0.6 の計算をすればよさそうです。つまり、（２）は求めたい量が 15÷0.6 の式で求められる場面であるとわかります。

（３）

この場面では、緑色のテープの長さが黄色のテープの長さの 0.6 倍であるとわかっています。つまり、黄色のテープの長さを 0.6 倍すると緑色のテープの長さになります。この関係を式で表すと次のようになります。

（緑色のテープの長さ）＝（黄色のテープの長さ）× 0.6

黄色のテープの長さは 15 m とわかっていますが、緑色のテープの長さはわかっていません。そこで緑色のテープの長さをとりあえず○ m と表して、今の場面の情報を整理すると、次のようになります。

$$○\ m = 15\ m \times 0.6$$

○＝15×0.6 で求まりますから、この場面では、求めたい量を求める式は 15÷0.6 ではありません。

（４）

ひもを 0.6 m ずつ切るということは、できたひも 1 本あたりの長さが 0.6 m ということです。これが今の場面の $\boxed{単}$になります。そして、これにできた本

数をかけると、切る前の 15 m にもどるはずです。つまり、この場面の量の関係は次のように表すことができます。

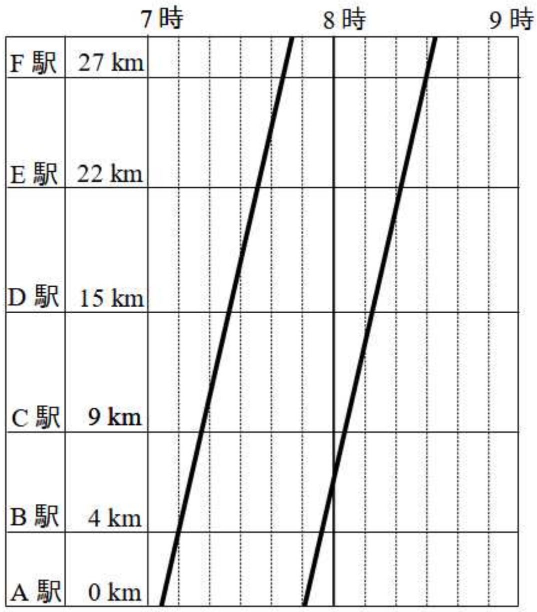
（もとのひもの長さ）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（ひもの本数）

もとのひもの長さは 15 m とわかっています。また 1 本あたりのひもの長さも 0.6 m/本とわかっています。ただ、何本できるのかはわかっていないので、これをとりあえず〇本と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

15 m＝0.6 m/本 × 〇本

15＝0.6×〇ですから、〇＝15÷0.6 で求まります。つまり、（４）も求めたい量が 15÷0.6 の式で求められる場面であるとわかります。

問題：ダイヤグラムでは右図のように、列車の運行のようすが直線で表されています。このように直線で表しているのは、何かが一定であると考えているからです。何を一定だと考えているのでしょうか。



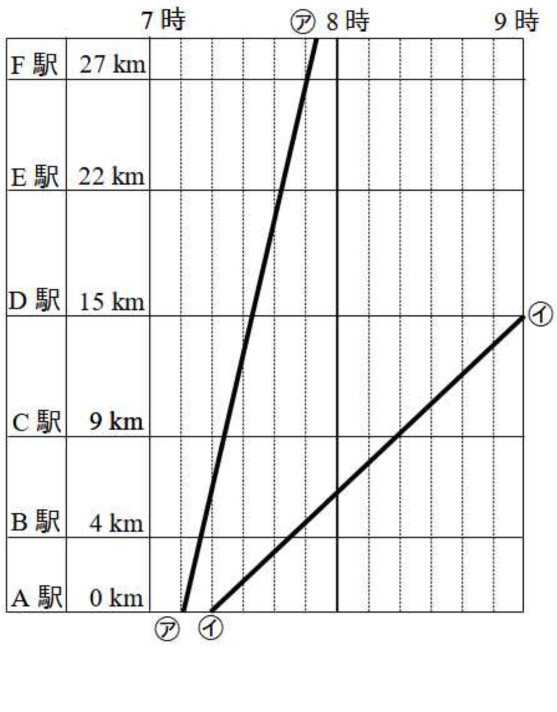
（平成30年度数学・問題Ｂ３（１）類題
平成28年度数学・問題Ｂ３（２）参照）

直線は傾きが一定です。ですから、一定だと考えている何かは、直線の傾きが表しているものだということになります。

では直線の傾きは何を表しているでしょう。

右のダイヤグラムでは㋐の直線の方が㋑の直線よりも傾きが大きくなっています。

さらにくわしく見てみると、㋐の直線が表す列車は、7:10から7:50までの40分間で27 km先の駅まで進んでいますが、㋑の直線が表す列車は7:20から9:00までの100分間でまだ15 km先の駅までしか進んでいません。



このようにダイヤグラムの直線

の傾きが大きいと、短い時間でも遠くまで進むことになり、傾きが小さいと、長い時間でも近くまでしか進んでいないことになります。

つまり、直線の傾きは、時間を距離にどのように結びつけるかを表しています。そして、時間を距離に結びつけるのは、単位時間あたりに進む距離である「速さ」でした。ですから、傾きが一定ということは、速さが一定ということになります。

中学校で、直線の傾きは変化の割合にあたることを学習します。変化の割合は

$$（変化の割合）=\frac{（y の増加量）}{（x の増加量）}$$

で求めることができます。ダイヤグラムを見ますと、x 方向（横軸）は時間、y 方向（縦軸）は距離ですから、変化の割合は（距離）÷（時間）に当たることになります。（距離）÷（時間）の商は

$$（距離）=\boxed{単}\times（時間）$$

の$\boxed{単}$であり、速さになるのでしたから、上で図から確認したことと合っています。

問題：家からコンビニの前を通って、公園まで自転車で行きました。 家からコンビニまでは 660 m で、4 分間かかり、分速 165 m でした。 コンビニから公園までは 990 m で、6 分間かかり、分速 165 m でした。家から公園までの自転車の速さは、分速何 m ですか。 （令和 6 年度算数・問題 4（４）類題）

家からコンビニまでの 4 分間は、分速が 165 m でした。ずっと同じ速さで走っていたと<u>仮定して</u>考えると、最初の 1 分間で 165 m 進み、次の 1 分間で 165 m 進み、･･･というペースでコンビニまで進んだことになります。

コンビニから公園までの 8 分間も、分速が 165 m でした。やはりずっと同じ速さで走っていたと<u>仮定する</u>と、家を出てから 4 分後からの 1 分間に 165 m 進み、次の 1 分間で 165 m 進み、･･･というペースで進み、最後の 1 分間も 165 m 進んで公園に着いたと考えられます。

つまり、家を出てから公園に着くまでの 10 分間の間、どの 1 分間でも 165 m ずつ進んでいたことになります。これは、家を出てから公園に着くまでの全体の動きにおいて、分速が 165 m であったことを意味します。したがって、家から公園までの自転車の速さは、分速 165 m であったとわかります。

確かめてみます。家からコンビニまでは 660 m で、コンビニから公園までは 990 m ですから、家から公園までは 660+990＝1650 で、1650 m あります。また家からコンビニまで 4 分間かかり、コンビニから公園まで 6 分間かかりましたから、家から公園までは 10 分間かかったことになります。

1650 m の距離を 10 分間で走ったので、1650÷10＝165 から、分速はやはり 165 m と求まります。

コンビニまでが分速 165 m で、コンビニからが分速 165 m なので、公園まではあわせて分速 330 m と思ってしまうかもしれません。しかし、速さは移動全体のようすを特徴づける目安でした。今の場面ではコンビニを通過する前後で動き方の特徴は変わっていないので、速さも変わらないのです。

タイプ２の問題

> 問題：１冊 80 円のノートを○冊買った時の代金を△円と表します。この場面のようすを式で表しましょう。
> (平成 20 年度数学・問題Ａ９（１）類題)

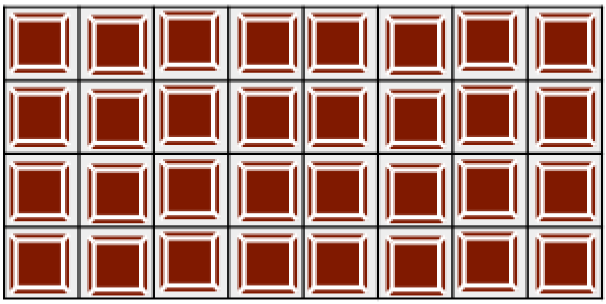
「１冊 80 円のノート」ということは「ノート１冊あたり 80 円」ということです。これが今の場面の $\boxed{単}$ で、冊数を代金に結びつけています。

（代金）＝ $\boxed{単}$ ×（冊数）

今の場面では $\boxed{単}$ ＝80 円/冊 とわかっています。冊数はわかっていませんが、とりあえず○冊と表すことになっています。代金は△円と表すことになっていますから、これらを上の式に入れてみると、今の場面のようすは次のように表すことができます。

△円＝80 円/冊 × ○冊

問題：１個 25 円のチョコレートを買おうと思います。お店で見たら下図のような箱に入ったセットがありました。１箱のチョコレートの代金はいくらですか。ただし箱代はかからないとします。



(平成 19 年度算数・問題 B ２類題）

図を見るとチョコレートは 4×8=32 より 32 個あることがわかります。「１個 25 円のチェコレート」ということは「チョコレート１個あたり 25 円」ということですから、32 個分の代金は次のようにして求めることができます。

（代金(円)）＝ 25 円/個 × 32 個

ただ、上の図は 4 個のチョコレートが 8 列なので、１列あたりの値段を考えても求めることができそうです。しかも、今の場面ではチョコレートは 1 個あたり 25 円なので、4 個では 25×4＝100 で 100 となります。つまり、「１列あたりの値段」を改めて今の場面の単と考えると、単＝100 円/列 となります。そして、チョコレートは全部で 8 列あるのでしたから、代金は次のようにしても求められることになります。

（代金(円)）＝100 円/列 × 8 列

しかも、このように考えた時には代金は 100×8 で求められるので、計算がたいへんかんたんになることもわかります。

【補足】

上のことは、４年生で学習する式のきまりを使った、次のような計算と同じことをやっています。

$$25\times32=25\times(4\times8)=(25\times4)\times8=100\times8$$

問題：1 m あたりの値段が 80 円のリボンを買います。

（１）リボンを 3 m 買った時の代金はいくらですか。

（２）0.7 m のリボンを買った時の代金は、7 m のリボンを買った時の代金の何倍ですか。

(平成 29 年度算数・問題Ａ１(１)（３）類題)

今の場面では 1 m あたりの代金が 80 円とわかっています。1 m あたりの代金を$\boxed{単}$で表すと、$\boxed{単}$＝80 円/m ということになります。

この$\boxed{単}$は長さを代金に結びつけていますが、その関係は次のようになります。

（代金）＝$\boxed{単}$ ×（買う長さ）

（１）

3 m 買う時の代金は、上の「買う長さ」に 3 m を入れると求まります。その代金をとりあえず〇円と表すと、今の場面の情報は次の整理できます。

〇円＝ 80 円/m × 3 m

〇＝80×3＝240 なので、3 m 買った時の代金は 240 円となります。

（２）

0.7 m 買った時の代金を△円、7 m 買った時の値段を☆円と表しておくと、わかっている情報を次のように整理することができます。

$$\triangle円＝80\,円/\mathrm{m} \times 0.7\,\mathrm{m}$$
$$☆円＝80\,円/\mathrm{m} \times 7\,\mathrm{m}$$

ここで 0.7 を 10 倍すると 7 になること、逆に言えば、7 を 0.1 倍、あるいは $\frac{1}{10}$ 倍すると 0.7 になることを思い出します。この関係を上の式でも使ってみると、次のようなことがわかります。

$$\begin{aligned}\triangle円 &＝80\,円/\mathrm{m} \times 0.7\,\mathrm{m}\\ &＝80\,円/\mathrm{m} \times (7 \times 0.1)\,\mathrm{m}\\ &＝(80\,円/\mathrm{m} \times 7\,\mathrm{m}) \times 0.1\\ &＝☆円 \times 0.1\end{aligned}$$

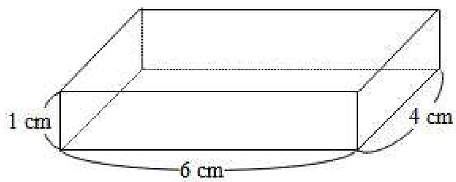
$$\begin{aligned}☆円 &＝80\,円/\mathrm{m} \times 7\,\mathrm{m}\\ &＝80\,円/\mathrm{m} \times (0.7 \times 10)\,\mathrm{m}\\ &＝(80\,円/\mathrm{m} \times 0.7\,\mathrm{m}) \times 10\\ &＝\triangle円 \times 10\end{aligned}$$

つまり、△円は☆円の 0.1 倍であり、☆円は△円の 10 倍であることがわかります。0.7 m のリボンを買った時の代金が△円、7 m のリボンを買った時の代金が☆円でしたから、0.7 m のリボンを買った時の代金は、7 m のリボンを買った時の代金の 0.1 倍ということになります。

80×0.7 の積を求める時に、80×7 の積を求めて、その 0.1 倍を考えればよいのは、こうした理由によるものです。

問題：右下のような直方体があります。

この直方体で高さを２倍、３倍にすると、体積はどのように変わりますか。



(平成 24 年度算数・問題 A ９類題)

直方体の体積は「たて×横×高さ」で求められることを、５年生の時に学習しました。ですから、上の直方体の体積は 4×6×1＝24 より 24 cm^3 とわかります。

また、６年生の時には角柱の体積は「底面積×高さ」で求められることも学習しました。今の直方体を四角柱と考えると底面積は 4×6＝24 より 24 cm^2 となります。上の直方体は底面積が 24 cm^2、高さが 1 cm の四角柱ですから、その体積は 24×1＝24 より、やはり 24 cm^3 となります。

上の直方体で高さだけを変える時には、底面積は変わりませんから、その体積は次のように求められることになります。

（直方体の体積(cm^3)）＝ 24 cm^2 ×（直方体の高さ(cm)）

この式を例えば「（代金）＝$\boxed{単}$ ×（買う個数）」の式と比べてみると、単価である$\boxed{単}$が「個数」を「代金」に結び付けているように、「24 cm^2」の部分は直方体の「高さ」を「体積」に結び付けていると見ることができます。つまり「24 cm^2」の部分が今の場面の$\boxed{単}$であり、「高さ 1 cm あたりの体積」を表していると見ることができます。

ここから、「買う個数」が２倍、３倍になると「代金」が２倍、３倍になるように、「高さ」が２倍、３倍になると、同じ$\boxed{単}$に２倍や３倍の高さをかけるので、「体積」も２倍、３倍になることがわかります。

なお「24 cm^2」を今の場面の$\boxed{単}$である「高さ 1 cm あたりの体積」と見ることは、単位の点からも説明することができます。「24 cm^2」の単位は「cm^2」ですが、これ

は次のように「cm^3/cm」と見ることもできます。

$$cm^2 = cm \times cm = \frac{cm \times cm \times cm}{cm} = \frac{cm^3}{cm} = cm^3/cm$$

「円/個」が単価、つまり「１個あたりの値段」を表していたように、「cm^3/cm」は「1 cm あたりの体積」を表していると見ることができるわけです。

問題： 水が 3 L 入っている水そうに、１分間あたり 2 L の水を入れていきます。水を入れ始めてから○分後の水そうの水の量が△ L である時、△を○を使った式で表しましょう。 （平成 25 年度数学・問題Ａ １ ２類題）

水を入れて○分経った時の水の量は、初めから水そうに入っていた水の量に、あとから入れた水の量を合わせたものになります。

（○分後の水の量(L)）＝（初めに入っていた水の量(L)）＋（○分間で入った水の量(L)）

ここで「○分後の水の量」は△ L と表すことになっています。また、「初めに入っていた水の量」は 3 L とわかっています。これをとりあえず入れてみると、次のようになります。

△ L＝3 L ＋（○分間で入った水の量(L)）

「○分間で入った水の量」はわかっていませんが、「１分間あたりに入る水の量」はわかっています。「１分間あたりに入る水の量」は時間を水の量に結びつけますが、これが今の場面の単と考えられます。それを用いると、「○分間で入った水の量」は次のように表すことができそうです。

（○分間で入った水の量(L))＝単 ×（水を入れた時間(分))

今の場面では$\boxed{単}$＝2 L/分、水を入れた時間は〇分となっています。これを上の式に入れると、次のようになります。

（〇分間で入った水の量(L))＝2 L/分 × 〇分

ここまでわかったことをすべて組み合わせて、場面の情報を整理すると、場面のようすは次のように表すことができます。

△ L＝3 L＋2 L/分 × 〇分

ここから△＝3+2×〇となることがわかります。

問題：縦が 23.5 cm、横が 12 cm の長形３号の封筒は定形郵便物として送ることができます。一方、縦が 20.5 cm、横が 14.2 cm の角形７号の封筒は定形外郵便物の扱いになります。そして送るのに必要な料金は、右の表のようになっています。

今、送りたい品物を長形３号の封筒に入れたら 35 g に、角形７号の封筒に入れたら 36.4 g になりました。

	重さ	料金
定形郵便物	25 g 以内	84 円
	50 g 以内	94 円
定形外郵便物	50 g 以内	120 円
	100 g 以内	140 円
	150 g 以内	210 円

(2024 年 3 月現在)

料金を安くしたいので、長形３号の封筒で送ることにします。全部で 50 通送るとすると、長形３号の封筒で送る場合は、角形７号の封筒で送る場合に比べて、何円安くなりますか。

(平成 29 年度算数・問題Ｂ ２(１)類題)

長形３号の封筒で 50 通を送る場合の料金と、角形７号の封筒で 50 通を送る場合の料金とを求めて、その差を考えてもよいのですが、ここではもう少し楽をするために、１通あたりの安くなる金額を考えて、それをもとに 50 通ではいくら安くなるかを考えてみます。つまり、$\boxed{単}$として「１通あたり安くなる金額」を用いてみることにします。50 通送ったときに安くなる金額は次のようにして求まるはずです。

（50 通送った時に安くなる金額）＝$\boxed{単}$ × 50 通

そこでこの$\boxed{単}$がいくらになるかを求めてみます。

今、送りたい品物を長形３号の封筒に入れると 35 g になり、角形７号の封筒に入れると 36.4 g になることがわかっています。この情報を参考にしながら、今度は料金の表を見てみます。

長形３号は定形郵便物なので、表の上側を見ます。そして今、送ろうとしているものは 35 g で、25 g よりは重く 50 g よりは軽くなっています。ここから、料金

は１通あたり94円とわかります。

一方、角形７号は定形外郵便物ですから、表の下側を見ます。そして今、送ろうとしているものは36.4 gですから、50 g以内です。ここから、料金は１通あたり120円とわかります。

１通あたりの料金が94円と120円ですから、その差は26円となります。つまり、「１通あたり安くなる金額」は26円であり、$\boxed{単}$＝26円/通 となります。

まだわかっていない「50通送った時に安くなる金額」をとりあえず○円と表し、今の場面の情報を整理してみると、$\boxed{単}$＝26円/通 なので、次のようになります。

○円＝ 26円/通 × 50通

○＝26×50＝1300なので、角形７号の封筒ではなく、長形３号の封筒を使って50通送ると1300円安くなることがわかります。

問題：運動会でクラス対抗の玉入れを計画しています。玉入れは３回戦行いますが、１回にかかる時間は、玉を投げる時間と入った玉をかぞえる時間をあわせて３分以内にしなければなりません。

ためしに玉を 50 秒間投げてもらったところ、入った玉の数は 64 個でした。入った玉をかぞえるのに玉１個あたり２秒かかるとすると、投げる時間を 50 秒間にした時、１回にかかる時間は３分以内におさまりますか。

(平成 30 年度算数・問題Ｂ２(２)類題)

１回にかけられる時間は 3 分、つまり 180 秒ですが、投げる時間が 50 秒の時は、かぞえるのに使える時間は 130 秒以内にする必要があります。そこで、かぞえるのに何秒かかりそうかを調べてみます。

今、玉 1 個あたりかぞえる時間は 2 秒とわかっています。これを今の $\boxed{単}$ と考えると $\boxed{単}$ ＝2 秒/個ということです。これは玉の個数をかぞえる時間に結び付けています。

（かぞえるのにかかる時間）＝ $\boxed{単}$ ×（玉の個数）

また、玉の個数は 64 個とわかっていますが、64 個をかぞえるのにかかる時間はわかっていません。そこで、かかる時間をとりあえず○秒と表しておくと、場面の情報は次のように整理することができます。

○秒＝2 秒/個 × 64 個

○＝2×64 なので○＝128 となります。つまり 64 個をかぞえるには 128 秒かかることがわかります。これはかぞえるために使える 130 秒より短いので、投げる時間を 50 秒間にしても、１回にかかる時間は 3 分間におさまりそうだと考えることができます。

問題：木でつくった棒に、すべりどめのためにひもがまかれています。
同じものを作るために、ひもの長さを知りたいと思います。
今、1巻きの長さは調べました。必要なひものおよそ長さを知るためには、1巻きの長さのほかに何を調べるとよいでしょうか。ただし棒の太さはどこでも同じになっているとします。

(令和2年度算数・問題２(４)類題)

1巻き長さを「1巻きあたりの長さ」と考えると、これは「巻数」を「長さ」に結びつける$\boxed{単}$ということになります。単位をつけるとすれば、「cm/巻」です。

今、知りたいのはひも全体の長さです。「巻数」を「長さ」に結びつける$\boxed{単}$がわかっていて、長さを知りたいのですから、あと知る必要があるのは「巻数」の部分ということになります。

つまり、何回巻いているかを調べれば、長さを求めることができるとわかります。そのとき、量の間の関係は次のようになると考えられます。

（ひも全体の長さ）＝$\boxed{単}$ ×（ひもの巻数）

問題：歩道橋の渡る部分が歩道からどれ位の高さにあるのかを調べたいと思っています。今、歩道から歩道橋の渡る部分まで登ったところ、階段は30段ありました。あと何を調べると歩道橋のおよその高さがわかりますか。

(平成21年度算数・問題B １(１)類題)

知りたいのは歩道橋の渡る部分までの高さです。そこまで階段が30段あることもわかっています。したがって、段数を高さに結びつける情報があればよさそうです。段数を高さに結びつけるのは「1段あたりの高さ」ですから、これが今の場面の$\boxed{単}$ということになります。単位をつけるとすれば、「m/段」です。

この$\boxed{単}$を用いて、今の場面のようすを式で表すと、次のようになります。

（歩道橋の渡る部分の高さ）＝$\boxed{単}$ ×（渡る部分までの階段の段数）

問題：分速○ m で△分間歩いた時の進んだ道のりを☆ m とします。この時の関係は次のように表すことができます。

☆ m＝○ m/分 × △分・・・(＊)

歩いた時間が 2 倍、3 倍になったら、進む道のりは何倍になりますか。また歩いた時間が$\frac{1}{2}$倍、$\frac{1}{3}$倍になったら進む道のりは何倍になりますか。

(平成 26 年度数学・問題 A10(３)類題）

今の場面で例えば 10 分間の 2 倍の 20 分間歩いたとします。その歩いたようすは次のように表すことができます。

☆ m＝○ m/分 × 20 分

20 分は(10 分) × 2 と表すことができますから、これを上の式に入れると、次のようになります。

☆ m＝○ m/分 × (10 分) × 2

ここで○ m/分 × (10 分)の部分は 10 分間で歩いた距離を表しています。つまり、20 分間で歩いた距離は 10 分間で歩いた距離の 2 倍になることが、式の形からもわかります。

一方で 10 分間の$\frac{1}{2}$倍の 5 分間歩いたとします。その歩いたようすは次のように表すことができます。

☆ m＝○ m/分 × 5 分

5 分は(10 分) × $\frac{1}{2}$と表すことができますから、これを上の式に入れると、次の

ようになります。

$$☆\ \mathrm{m}=○\ \mathrm{m}/分 \times (10分) \times \frac{1}{2}$$

ここで○ m/分 × (10 分)の部分は 10 分間で歩いた距離を表しています。つまり、5 分間で歩いた距離は 10 分間で歩いた距離の$\frac{1}{2}$倍になることが、式の形からもわかります。

10 分のところはほかの時間に変えても同じように考えることができます。ここから、歩いた時間が 2 倍になれば歩いた距離も 2 倍に、歩いた時間が$\frac{1}{2}$倍になれば歩いた距離も$\frac{1}{2}$倍になることを、式の形から確かめることができます。

さらに 2 倍や$\frac{1}{2}$倍のところを 3 倍や$\frac{1}{3}$倍に変えても同じように考えることができます。ここから、歩いた時間が 3 倍になれば歩いた距離も 3 倍に、歩いた時間が$\frac{1}{3}$倍になれば歩いた距離も$\frac{1}{3}$倍になることも、式の形から確かめることができます。

ここで見てきたことを、2 倍や$\frac{1}{2}$倍の代わりに□倍として表すと、次のようにまとめることができます。

$$○\ \mathrm{m}/分 \times (△分 \times □)=(○\ \mathrm{m}/分 \times △分) \times □$$

(△分 × □)は時間△分を□倍にすることを、(○ m/分 × △分) × □は分速○ m で△分歩いた距離を□倍することを表しています。

式の形は、4 年生で学習した計算のきまりに似ていることがわかります。

問題：　先生が持っている折り紙を６人に等しく分けたら、　１人５枚ずつになりました。先生が持っていた折り紙の枚数を□枚とすると、この場面のようすはどのように式で表すことができますか。

(平成 29 年度算数・問題Ａ ８類題）

折り紙を分け終わったようすをイメージすると、６人の前に１人５枚ずつの折り紙があります。そして、これらの折り紙を全部集めると、はじめに持っていた折り紙になるはずです。

「１人５枚ずつ」を「１人あたり５枚」と考え、これを単で表すと、単＝5 枚/人となります。また人数は６人とわかっています。はじめに持っていた枚数はわかってはいませんが、これを□枚と表すことにはなっています。

そこで、こららを使って場面の様子を式で表すと、次のようになります。

□枚＝ 5 枚/人 ×6 人

つまり、□＝5×6 となります。

なお「１人あたりの枚数」である 5 を求める式であれば□÷6＝5 になりますし、そこにいる人数である 6 を求める式であれば□÷5＝6 となります。

問題：　先生が持っている折り紙を、そこにいる子どもたちに配ろうと思います。1 人に５枚ずつ配ると８枚あまります。1 人に６枚ずつ配ろうとすると、今度は４枚たりません。

先生が持っている折り紙は何枚でしょう。

(令和 2 年度数学・問題Ａ ３(２)類題

平成 21 年度数学・問題Ａ ３(３),

平成 20 年度数学・問題Ａ ３（２）参照）

前の問題と同じように、先生が持っている折り紙の枚数を□枚と表し、わかっている情報を整理してみます。

場面の中でわかっているのは、前の問題と同じように、１人に５枚ずつ配るとか、１人に６枚ずつ配るという情報です。これは人数を枚数に結びつける$\boxed{\text{単}}$で、単位をつけるとすれば「枚/人」となるのでした。

この$\boxed{\text{単}}$を用いてに□枚を表すのですが、今の問題では人数がわかっていません。そこで子どもたちの人数をとりあえず〇人と表して、場面の情報をさらに整理してみます。

１人に５枚ずつ配ると８枚あまるということは、先生の持っている折り紙の枚数は、〇人に5枚ずつ配った時の枚数より8枚多いということです。そこで、先生の持っている折り紙の枚数は次のように表すことができます。

□枚＝5枚/人 × 〇人＋8枚

また、１人に６枚ずつ配ると４枚たりないということは、先生の持っている折り紙の枚数は、〇人に6枚ずつ配った時の枚数より4枚少ないということです。そこで、先生の持っている折り紙は、次のようにも表すことができます。

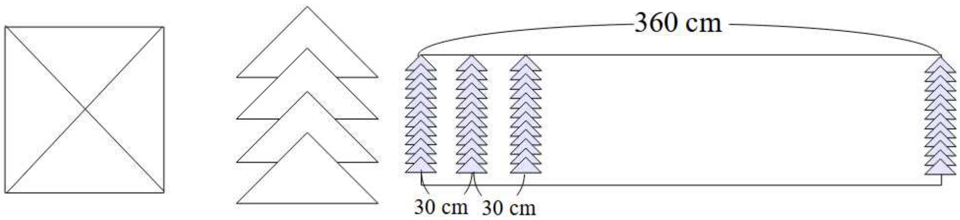
□枚＝6枚/人 × 〇人－4枚

この２つの式は同じ□枚を表しているので、同じになるはずです。「5枚/人 × 〇人」に8枚を加えても、「6枚/人 × 〇人」よりまだ4枚少ないということは、「5枚/人 × 〇人」は「6枚/人 × 〇人」より12枚少ないことになります。そして、5枚ずつ配った枚数が6枚ずつ配った枚数より12枚少なくなるのは、人数が12人の場合です。ここから子どもたちは12人いたことがわかります。

実際、上の「5枚/人」の式に12人を入れると、□枚＝68枚となります。12人に6枚ずつ配るには72枚が必要ですから、確かにそれより4枚少なくなっています。

問題：教室の後ろにある掲示板に、三角つづりの飾りをつけようと思います。

三角つづりは、折り紙を左の図のように４等分にしてできた三角形を真ん中の図のようにはりつけ、12 枚をはりつけたものが 1 個となります。この三角つづりを、右の図のように 30 cm ずつ間をあけてはります。また、掲示板の両はしにもつけようと思います。掲示板の横はばは 360 cm です。



今、手もとに折り紙が 40 枚あります。掲示板に三角つづりをつけるのに、この 40 枚で足りるでしょうか。

(平成 30 年度算数・問題Ｂ２(２)類題)

掲示板の幅は 360 cm で、三角つづりは 30 cm の間をあけてつけるので、この間は 12 個できます。ただ、掲示板の両はしにもつけるので、必要な三角つづりの数は間の数より 1 つ多くなり 13 個となります。そこで、13 個の三角つづりを作るのに 40 枚で足りるかを調べればよいことになります。

そこで三角つづりの個数を折り紙の枚数に結びつけるために、$\boxed{単}$として「三角つづり 1 個あたりの折り紙の枚数」を考えてみます。この$\boxed{単}$を使うと、場面に出てくる量の関係は次のように表すことができるはずです。

（必要な折り紙の枚数）＝$\boxed{単}$ ×（作りたい三角つづりの個数）

ただ、この$\boxed{単}$について問題では示されていないので、わかっていることから求めてみることにします。

三角つづりは三角形を 12 枚はりつけて作ります。この三角形は、折り紙を 4 等分して作られたものなので、折り紙 1 枚から三角形は 4 枚できることになり

ます。したがって、三角形を 12 枚作るには折り紙 3 枚が必要とわかります。つまり、「三角つづり 1 個あたりの折り紙の枚数」は 3 枚となります。ここから、今の場面では$\boxed{\text{単}}$＝3 枚/個ということになります。

　作りたい三角つづりの個数は、上で 13 個とわかりました。そのために必要な折り紙の枚数はわかっていませんので、とりあえずこれを〇枚と表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

〇枚＝3 枚/個 × 13 個

〇＝3×13＝39 なので、13 個の三角つづりを作るのに必要な折り紙は 39 枚とわかります。したがって、手もとにある 40 枚の折り紙で足りることになります。

　この問題では$\boxed{\text{単}}$がはっきりとは示されていません。場面をイメージする中でどのような$\boxed{\text{単}}$が必要かを考えます。そしてその$\boxed{\text{単}}$について、わかっていることをもとに調べていく中で、わかっている情報を上のような形に整理していくことがたいせつです。

タイプ３の問題

問題： 歩幅が 65 cm の人が 1500 m の道を歩くと、歩数は何歩になりますか。

（令和 6 年度算数・問題４(１)類題）

「歩幅が 65 cm」ということは「1 歩あたりに進む長さが 65 cm」ということですから、これが今の$\boxed{単}$であり、歩数を進んだ長さに結びつけています。

（進んだ長さ）＝$\boxed{単}$ ×（歩数）

1500 m 進むときの歩数を知りたいので、歩数も m で表しておいた方がべんりそうです。65 cm は 0.65 m ですから、今の場面では、$\boxed{単}$＝0.65 m/歩 となります。1500 m 進んだ時の歩数はわかっていないので、とりあえず〇歩と表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

1500 m＝ 0.65 m/歩 × 〇歩

1500＝0.65×〇ですから、〇＝1500÷0.65＝2307.692･･･となります。つまり、歩数は 2307 歩か 2308 歩であろうとわかります。

もちろん、実際に歩いているときは歩幅はいつも 65 cm ちょうどとは限りませんから、ちょうど 2307 歩か 2308 歩になるかはわかりません。ただ、同じ歩幅で歩くと仮定して考えたときには、2307 歩か 2308 歩くらいであると予想することはできます。

問題：　１枚の厚さが 0.4 cm の板が何枚か積んであります。積んである高さを測ったら 70 cm でした。板は何枚あるでしょう。

（平成 20 年度数学・問題Ｂ３(１)類題）

「１枚の厚さが 0.4 cm」ということは「１枚あたり厚さ 0.4 cm」ということですから、これが今の $\boxed{\text{単}}$ であり、これが板の枚数を積まれた板の厚みに結びつけています。積まれた全体の厚みが高さですから、量の間の関係は次のように表すことができます。

（板の高さ）＝ $\boxed{\text{単}}$ ×（板の枚数）

今の場面では、$\boxed{\text{単}}$ ＝0.4 cm/枚 とわかっています。また積まれた板の高さも 70 cm とわかっています。ただ枚数はわかっていないので、とりあえず○枚と表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

70 cm＝ 0.4 cm/枚 × ○枚

70＝0.4×○ですから、○＝70÷0.4＝175 となります。つまり、積まれた板は 175 枚あることがわかります。

今のような場面では全体の高さは測定しやすいので、枚数を全体の高さに置き換えて考えています。このように、知りたい量を他の量に置き換えて考えることを、「関数の考え」といいます。

問題：　ゆみさんは公園で、カートに乗るために列に並んでいます。
今、ゆみさんの前には 24 人が並んでいます。カートには４人が乗ることができます。
ゆみさんは一番早くて何番目のカートに乗ることができますか。
（平成 23 年度算数・問題Ｂ５(１)類題）

ゆみさんの前に並んでいる 24 人がカートに乗った後、ゆみさんはその次のカートに乗ることができます。そこで、まず 24 人が乗るのにカートが何台必要かを考えます。

今、カート１台に４人乗ることができるとわかっています。「一番早く」ゆみさんの番がまわってくるには、前に並んでいる 24 人が４人ずつカートに乗ってくれて、24 人全員がカートに乗ってしまえばよさそうです。

では 24 人がカートに乗るには、カートが何台必要かを考えます。

１台に４人乗ることができるということは、「１台あたり４人」ということですから、これを今の場面の単と考えると、単＝4 人/台 となります。ゆみさんの前にいる 24 人が全員カートに乗るために必要なカートの台数を、とりあえず〇台と表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

24 人＝ 4 人/台 × 〇台

24＝4×〇より〇＝24÷4＝6 なので、カートが 6 台で 24 人全員が乗ることができます。つまり、6 番目のカートでゆみさんの前にいる人がいなくなるので、一番早くに乗れるとすれば、ゆみさんは 7 番目のカートに乗ることができます。

問題： 旅行の計画を立てるのにバス会社のツアーを調べています。あるツアーは通常料金は一人あたり 4500 円ですが、20 人でまとまって団体ツアーの形にすると 81000 円で申し込めるそうです。 団体ツアーの料金は、通常料金の何人分にあたりますか。 (平成 30 年度数学・問題Ｂ５(２)類題）

今の場面では、支払う全部の料金はツアー料金の 81000 円です。ただこの料金が通常料金の何人分かを調べているので、１人あたりの料金としては 4500 円を考えることになります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝4500 円/人で考えます。何人分にあたるかはわかっていないので、とりあえずこれを○人と表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

81000 円＝4500 円/人 × ○人

81000＝4500×○ですから、○＝81000÷4500＝18 となります。これより、ツアー料金は通常料金の 18 人分であることがわかります。団体ツアーの形にして申し込むと 18 人分の料金で 20 人がツアーに行けるということです。

問題：軽トラックには350 kgまで荷物を積むことができます。このトラックで18往復したら、荷物を何kgまで運ぶことができますか。

（令和6年度算数・問題２(１)類題）

もちろん、「軽トラックには350 kgまで荷物を積むことができる」とあるので、これを「１往復あたり運ぶことのできる重さ」ととらえて、今の場面の$\boxed{\text{単}}$と考えることもできます。つまり$\boxed{\text{単}}$＝350 kg/往復 です。これで考えると、18往復で運ぶことのできる重さは、

（18往復で運ぶことのできる重さ(kg)）＝350 kg/往復 × 18往復

から350×18＝6300で、6300 kgと求めることができます。

今の場面では、1往復で350 kg運ぶことができることから、2往復すると700 kg運ぶことができるとすぐにわかります。そこで、2往復を1セットと考えて、「１セットあたりの重さは700 kg」を今の場面の$\boxed{\text{単}}$と考えることもできます。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝700 kg/セット を考えて、700というきりのよい数を利用して、計算をかんたんにするという工夫をすることができます。

そこで18往復が何セットにあたるかを考えてみます。１セットは2往復ですから、これを今の場面のもう一つの$\boxed{\text{単}}$と考えると、$\boxed{\text{単}}_2$＝2往復/セット となります。そして、18往復が○セットだと表しておくと、次のようになります。

18往復＝2往復/セット × ○セット

18＝2×○より○＝18÷2＝9で、9セットとわかります。ここから18往復で運ぶことのできる重さは次のようにして求めることができます。

（18往復で運ぶ琴のできる重さ）＝（9セットで運ぶことのできる重さ）

＝ 700 kg/セット ×9セット＝6300 kg

このように、場面の数値に応じて、<u>考えやすい単位を自分なりに工夫して作り</u>、場面をその単位でとらえなおしてみることも大切です。

問題： 大小２台の灯油ストーブがあります。大きいストーブは 1 時間あたり 0.65 L の灯油を使用します。小さいストーブは 1 時間あたり 0.2 L の灯油を使用します。灯油を 18 L 用意した時に、それぞれのストーブで使える時間には、何時間のちがいがありますか。

(令和 6 年度数学・問題８(２)類題）

１時間あたりに使う灯油の量は、ストーブをつけている時間をその間に消費する灯油の量に結びつけます。

(消費する灯油の量)＝(１時間あたりに使う灯油の量)×(つけている時間)

今、大きいストーブの 1 時間あたりに使う灯油の量を$\boxed{単}_{大}$で表し、小さいストーブの 1 時間あたりに使う灯油の量を$\boxed{単}_{小}$で表すと、場面のわかっている情報から、

$$\boxed{単}_{大} = 0.65\ \text{L/時}$$
$$\boxed{単}_{小} = 0.2\ \text{L/時}$$

となっています。

また大きいストーブが 18 L の灯油を使う時間を$○_{大}$時間と表し、すと、小さいストーブが 18 L の灯油を使う時間を$○_{小}$時間と表すと、結局、今の場面の情報は次のように整理することができます。

$$18\ \text{L} = 0.65\ \text{L/時} \times ○_{大}\text{時間}$$
$$18\ \text{L} = 0.2\ \text{L/時} \times ○_{小}\text{時間}$$

$18 = 0.65 \times ○_{大}$ですから、$○_{大} = 18 \div 0.65 = 27.69\cdots$となります。また、$18 = 0.2 \times ○_{小}$ですから、$○_{小} = 18 \div 0.2 = 90$ となります。つまり、18 L の灯油を用意すると、大きいストーブでは約 27.7 時間(約 27 時間 42 分間)しか使うことができませんが、小さいストーブでは 90 時間使うことができます。使える時間の差は 90－27.7＝62.3 で約 62.3 時間(62 時間 18 分間)となります。

27.7 時間は 90 時間の約 0.308 倍です。0.65 L が 0.2 L の 3.25 倍なので、時間はその逆数の約 0.308 倍になっているのです。

問題： 工作をするのにひもをみんなに 80 cm ずつ配ろうと思います。
今あるひもは 2000 cm の長さだそうです。子どもは 24 人います。
今あるひもで 24 人の子どもたちに 80 cm ずつ配ることができるかを考えるために、３人の人がそれぞれ次のような式を作りました。

A さん：80×24＝1920

B さん：2000÷80＝25

C さん：2000÷24＝83.33・・・

それぞれの式が何を調べようとしているのかを説明しましょう。

(平成 28 年度算数・問題Ｂ３(１)類題）

今の場面では、１人あたりのひもの長さは 80 cm と決まっています。これは子どもの人数をひもの長さに結びつけています。

（必要なひもの長さ）＝（１人あたりのひもの長さ）×（人数）・・・（＊）

「１人あたりのひもの長さ」を 単 と表すと 単 ＝80 cm/人 です。A さんの式に出てくる「80」はこの 単 だと考えられます。また「24」は子どもの人数でした。つまり、A さんの式は

80 cm/人 × 24 人

の計算をしています。したがって積の 1920 は 24 人に 80 cm ずつ配るのに必要なひもの長さになります。この長さが 1920 cm で、今あるひもの長さ 2000 cm より短いので、24 人に 80 cm ずつ配ることができるとわかります。

B さんの式に出てくる「2000」は今あるひもの長さ 2000 cm のことだと考えられます。また「80」は「１人あたりのひもの長さ」80 cm/人のことでした。「25」は場面の中には出てきていないようです。そこで 2000 cm と 80 cm/人を上の(＊)の式に入れてみると、次のようになります。

2000 cm＝80 cm/人 ×（人数）

ここから（人数）＝2000 cm÷80 cm/人 となりますから、B さんの式 2000÷80 の答え 25 は人数を表しているとわかります。

　では何の人数かを考えてみると、今あるひもの長さを 1 人あたりのひも長さで割っていますから、2000 cm のひもを 1 人に 80 cm ずつ配ると何人に配ることができるかを求めていることになります。つまり、2000 cm のひもを 80 cm ずつ配るとちょうど 25 人に配ることができることを、B さんの式は表しています。この 25 人が今いる子どもの人数 24 人より少ないので、今あるひもで全員に 80 cm ずつのひもを配ることができるとわかります。

　C さんの式に出てくる「2000」は今あるひもの長さ 2000 cm のこと、「24」は今いる子どもの人数だと考えられます。ただ「83.33・・・」は場面の中には出てきていないようです。そこで 2000 cm と 24 人を上の(＊)の式に入れてみると、次のようになります。

2000 cm＝$\boxed{\text{単}}$ × 24 人

ここから$\boxed{\text{単}}$＝2000 cm÷24 人 となりますから、C さんの式 2000÷24 の答えである 83.33・・・は $\boxed{\text{単}}$である「1 人あたりのひもの長さ」を表しているとわかります。つまり、2000 cm のひも全部を 24 人に分けてしまうとすると、1 人あたり約 83.33 cm もらえることを、C さんの式は表しています。この約 83.33 cm が、実際に配ろうと思っている 80 cm より短いので、ひもを 24 人に配る時、1 人に 80 cm ずつ配っても大丈夫だということがわかります。

　必要なひもの長さを考えるか、最大で何人に配ることができるかを考えるか、最大で何 cm なら配ることができるかを考えるかと、考え方は 3 人で異なりますが、その考察の結果は同じになっています。

問題：ペットボトルを貯金箱のようにして、10円硬貨を貯金をしています。今、いくらくらい貯金ができたかを調べようと思い、硬貨の入ったペットボトルの重さを測りました。また、10円硬貨の重さも調べました。他に何がわかると、いくらくらい貯金ができたかがわかりますか。

(平成23年度数学・問題B １(２)類題)

貯金しているのが全部10円硬貨だとすると、硬貨が何枚あるかがわかれば、貯金できた金額もわかります。今、場面についてわかっているのは、硬貨の入ったペットボトルの重さや10円硬貨の重さという、重さについての情報です。この重さの情報を10円硬貨の枚数の情報に結びつける必要があります。そこで、枚数を重さに結びつける「10円硬貨1枚あたりの重さ」を今の場面の単として考えてみます。枚数と重さの関係は次のように表すことができます。

(10円硬貨全部の重さ)＝単×（10円硬貨の枚数）

10円硬貨の重さは調べてあるので、単はわかっています。ですから、「10円硬貨全部の重さ」がわかれば、「10円硬貨の枚数」が求まることになります。しかし今の場面では、10円硬貨の重さ自体はわかっていません。その代わり、硬貨の入ったペットボトルの重さはわかっています。これは、ペットボトルの重さと中に入っている10円硬貨全部の重さをあわせた重さになっています。

（硬貨の入ったペットボトルの重さ）

＝（ペットボトルの重さ）＋（入っている硬貨全部の重さ）

したがって、ペットボトルの重さがわかれば、それを硬貨の入ったペットボトルの重さから引くことで、中に入っている10円硬貨全部の重さを求めることができます。つまり、あと、ペットボトルの重さがわかればよいことになります。

問題：妹が家を出てから 14 分後に、兄が同じ道を自転車に乗って妹をおいかけます。妹は分速 75 m で歩き、兄は自転車で分速 250 m で走るとすると、兄が妹に追いつくのは、兄が家を出てから何分後ですか。

(平成 24 年度数学・問題Ａ ３(４)類題）

兄が家を出てから 1 分後、2 分後、･･･の兄と妹の家からの距離を調べて、それが等しくなるのが何分後かを求めてもいいのですが、ここでは、２人が同じ速さで移動していると仮定していることから、２人の距離も毎分同じように縮まると仮定できることに着目してみます。

兄は 1 分あたり 250 m 進みますが、妹は 1 分あたり 75 m しか進みません。したがって、２人の距離は 250－75＝175 より 1 分あたり 175 m 縮まることがわかります。これを今の場面の$\boxed{\text{単}}$と考えると、$\boxed{\text{単}}$＝175 m/分 ということになります。

妹は兄が家を出るまでに 14 分間、すでに歩いています。妹は分速 75 m、つまり１分あたり 75 m 歩くので、この 14 分間では 75×14＝1050 より、すでに家から 1050 m 離れたところまで進んでいます。つまり、兄が家を出る時に、妹は 1050 m 先にいることになります。

ただし上で見たように、この 1050 m の差は、１分あたり 175 m ずつ縮まっていきます。今、追いつくのにかかる時間を〇分間と表しておくと、今の場面の情報は、次のように整理することができます。

1050 m＝175 m/分 × 〇分

1050＝175 × 〇より〇＝1050÷175＝6 となりますから、追いつくのは 6 分後だとわかります。

実際、兄は 6 分間に 250×6＝1500 より 1500 m 進みます。一方、妹はこの 6 分間に 75×6＝450 より 450 m だけ進みます。ただし、兄が家を出る前にすでに 1050 m 進んでいましたから、あわせると 1050＋450＝1500 で、やはり家から 1500 m の地点にいることがわかります。

問題：駅伝の第６区を走るＡチームの選手は秒速５ｍで走ります。またＢチームの選手は秒速 5.5 ｍで走ります。

第６区が始まる中継場所でＢチームのたすきがわたされたとき、Ａチームの選手は 600 ｍ先を走っていました。

それぞれの選手が同じ速さで走りつづけるとすると、Ｂチームの選手は、8000 ｍ先の第７区が始まる中継場所までにＡチームの選手に追いつけるでしょうか。

(令和５年度数学・問題８(３)類題）

この場合も、Ｂチームの選手が６区の 8000 ｍを走る時間を求め、それをＡチームの選手が残りの 7400 ｍを走る時間と比べて、どちらの方が短いか、つまりどちらが先に第７区が始まる中継地点に着くかを調べてもよいのですが、前の問題と同じように、600 ｍの差が何秒でなくなるかを考えることで、どこで追いつくか、あるいは追いつけないのかを考えることもできます。

Ａチームの選手は秒速５ｍで走る、つまり１秒あたり５ｍ進み、Ｂチームの選手は秒速 5.5 ｍで走る、つまり１秒あたり 5.5 ｍ進みます。したがって、２人の選手の距離は、１秒あたり 0.5 ｍ縮まると考えられます。

そこで、２人の距離が縮まる速さを、この問題の単とすると、単＝0.5 ｍ/秒となります。この縮まる速さで 600 ｍ縮まるのに何秒かかるか、つまりＢチームの選手がＡチームの選手に追いつくのに何秒かかるかをまず求めてみます。おいつくのにかかる時間をとりあえず〇秒と表すと、今の場面の情報は、次のように整理することができます。

600 ｍ＝0.5 ｍ/秒 × 〇秒

600＝0.5×〇から、〇＝600÷0.5＝1200 なので、Ｂチームの選手が追いつくまでに 1200 秒かかることがわかります。

ではこの 1200 秒の間にＡチームの選手は中継地点に達しているのでしょうか。Ａチームの選手は秒速５ｍで走るのでした。1200 秒間で走る距離を□ ｍと

表すと、A チームの選手の走るようすは、次のように表すことができます。

□ m＝ 5 m/秒 × 1200 秒

□＝5×1200＝6000 なので、1200 秒の間に 6000 m 走ることがわかります。しかしこれは、中継地点までの残りの距離 7400 m より短いので、中継地点よりも手間で A チームの選手は B チームの選手に追い越されてしまうことがわかります。

【確認】

B チームの選手が途中で A チームの選手に追いつくことから、B チームの選手が６区の 8000 m を走るのにかかる時間は、A チームの選手が中継地点までの残り 7400 m を走るのにかかる時間よりも短くなっているはずです。

B チームの選手は秒速 5.5 m で走るのでしたから、今の$\boxed{単}$は$\boxed{単}$＝5.5 m/秒となります。8000 m を走るのに○秒かかるとすると、B チームの選手が６区を走るようすは、次のように表すことができます。

8000 m＝5.5 m/秒 × ○秒

8000＝5.5×○から○＝8000÷5.5＝1454.54･･･となります。つまり、B チームの選手が６区を走るには約 1455 秒かかることがわかります。

次に A チームの選手が中継地点までの残り 7400 m を走るのにかかる時間を求めてみます。A チームの選手は秒速 5 m でしたから、今度は$\boxed{単}$＝5 m/秒となります。かかる時間を△秒と表すと、A チームの選手が残り 7400 m を走るようすは、次のように表すことができます。

7400 m＝5 m/秒 × △秒

7400=5×△から△＝7400÷5＝1480 となります。したがって A チームの選手が中継地点に着くにはあと 1480 秒かかることがわかります。

B チームの選手は約 1455 秒で着き、A チームの選手はまだ 1480 秒かかるの

で、B チームの選手の方が先に中継地点に到着することがわかります。ここからも、B チームの選手が途中で A チームの選手に追いつき、追いこすことがわかります。

問題：オリジナル T シャツを作ろうと思い、２つの店で料金を教えてもらいました。A 店では T シャツ 1 枚あたり 200 円という料金でした。B 店では印刷用の版を作るため最初に 3000 円が必要ですが、T シャツ 1 枚あたりの料金は 100 円とのことです。

２つの店の料金が同じになるのは、T シャツを何枚注文するときですか。

(平成 22 年度数学・問題Ｂ ３(1)類題)

A 店より B 店の方の 1 枚あたりの料金は 100 円安くすみます。ただし、B 店では版の料金が最初に 3000 円必要となります。したがって、この版の料金の 3000 円分が、1 枚あたり安くなる 100 円でカバーできれば、B 店の料金は A 店の料金と同じになりそうです。

そこで 1 枚あたり 100 円安くなる時に、何枚で最初の 3000 円がカバーできるかを考えます。「1 枚あたり安くなる値段」を今の場面の $\boxed{単}$ とし、$\boxed{単}$ ＝100 円/枚と考えます。何枚で同じになるかはまだわかっていないので、その枚数をとりあえず〇枚と表しておくと、場面の情報は次のように整理できます。

3000 円＝100 円/枚 × 〇枚

3000＝100×〇より〇＝3000÷100＝30 となります。つまり、T シャツを 30 枚注文する時に、B 店で最初にかかる版の料金が、1 枚あたり安くなる分でカバーできて、A 店と B 店の料金が同じになることがわかります。

タイプ１とタイプ２を組み合わせる問題

場面でわかっている情報からまず、単位量あたりの大きさ$\boxed{単}$を求め、次にそれを使って問われている情報を求めていくという流れの問題です。

> **問題：**0.4 m の重さが 60 g の針金があります。この針金 0.2 m の重さは何 g ですか。また針金 0.1 m の重さは何 g ですか。
>
> （平成 30 年度算数 A・問題 1 (1)類題）

今の場面では、針金の長さと重さの関係が話題になっています。そこで針金の長さを重さに結びつける「1 m あたりの針金の重さ」がわかれば、そこからいろいろな情報を導き出すことができそうです。そこで、この 1 m あたりの針金の重さを今の場面の$\boxed{単}$と考えて、まずこれを求めてみます。

この$\boxed{単}$は長さを重さに結びつけますから、今の場面の量の間の関係は、次のように表すことができます。

（その長さの針金の重さ）＝$\boxed{単}$ ×（針金の長さ）

今の場面でわかっている情報は、0.4 m の時の重さが 60 g ということです。そこで、1 m あたりの重さをとりあえず○ g/m と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

60 g＝○ g/m × 0.4 m

60=○×0.4 より○＝60÷0.4＝150 となります。つまり、$\boxed{単}$＝150 g/m とわかります。ですから、今の場面の針金については、次のような関係が成り立っていることになります。

（その長さの針金の重さ）＝150 g/m ×（針金の長さ）

0.2 m の長さの針金の重さは、上の長さのところに 0.2 m を入れれば求まりますし、0.1 m の長さの針金の重さも、上の長さのところに 0.1 m を入れれば求まります。

（0.2 m の針金の重さ）＝150 g/m × 0.2 m
（0.1 m の針金の重さ）＝150 g/m × 0.1 m

これを計算すると、0.2 m の針金の重さは 30 g、0.1 m の針金の重さは 15 g とわかります。

0.4 m の針金の重さが 60 g でした。0.2 m ならその半分の長さですから、重さも半分の 30 g になるはずです。これは上で求めた重さと同じですから、話のつじつまは合っています。さらに、0.1 m は 0.2 m の半分の長さですから、重さも 30 g の半分になるはずです。30 g の半分は 15 g なので、これも上で求めた重さと同じになっています。

0.4 m の半分の長さや、そのまた半分の長さといった時は、計算をしなくても重さを簡単に求めることができます。ただ、上のような式に表しておくと、どのような長さの時でも、式にその長さを入れることで重さを求めることができます。いわば、長さから重さを求める“**プログラム**”を手に入れることになります。式で表したり、それを利用することには、こうしたメリットがあります。

問題：いす３脚の重さを測ったら 7 kg でした。このいす 42 脚の重さは何 kg ですか。

（令和 5 年度算数・問題 1 (３)類題）

いす 1 脚あたりの重さを考えると、「1 脚あたりの重さ」はいすが何脚あるかをいす全部の重さに結びつけています。つまり、「1 脚あたりの重さ」を$\boxed{\text{単}}$で表すと、次のような関係があります。

（いす全部の重さ）＝$\boxed{\text{単}}$ ×（いすの脚数）

今の場面では$\boxed{\text{単}}$についての情報はないので、これを○ kg/脚 と表しておくと、３脚では 7 kg という関係は次のように表すことができます。

7 kg＝○ kg/脚 × 3 脚

7=○×3、つまり○＝7÷3 なので、$\boxed{\text{単}}$＝ $\frac{7}{3}$ kg/脚 となります。$\boxed{\text{単}}$＝ $\frac{7}{3}$ kg/脚 の時に 42 脚のいすの重さを求めたいので、求めたい重さを△ kg と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

△ kg＝ $\frac{7}{3}$ kg/脚 × 42 脚

△＝ $\frac{7}{3}$ ×42＝98 なので、42 脚のいすの重さは 98 kg と求まります。100 kg 近いので、かなりの重さになりそうです。

【別 解】

問題では 3 脚のいすの重さが示されています。そこで、3 脚のいすを「1 セッ

ト」と考えてみます。そして42脚が何セットになるのかを求め、それに1セットの重さ7 kgをかければ、42脚のいすの重さを求めることができます。

1セットはいす3脚です。つまり1セットあたりいすは3脚なので、これを $\boxed{\text{単}}_1$＝3脚/セット と表しておきます。42脚では○セットになるとすると、次のように表すことができます。

$$42\text{脚}＝3\text{脚/セット}\times ○\text{セット}$$

42＝3×○なので、○＝42÷3＝14となります。つまりいす42脚は14セットとわかります。

1セットの重さは7 kgでした。これを $\boxed{\text{単}}_2$＝7 kg/セット と表すと、14セットの重さは次のように表すことができます。

$$(42\text{脚の重さ})＝(14\text{セットの重さ})＝7\ \text{kg/セット}\times 14\ \text{セット}$$

これを計算して、14セットの重さ、つまり42脚のいすの重さを98 kgと求めることもできます。

問題： 自転車のペダルを１回転こぐごとに何 m 進むかを調べたところ、下の表のような結果になりました。

ペダルの回転数(回転)	1	2	3	4
進んだ長さ (m)	3.6	7.5	11.1	14.7

次にこのことを使って、家から公園までの距離を調べようと思います。家から公園まで自転車で行った時、ペダルをこいだ回転数は 118 回転でした。

この調べた結果からは、家から公園までの距離は約何 m だと考えることができますか。

（令和 5 年度算数・問題 1 (３)類題）

ペダルを１回転こぐごとに何 m 進むか、つまり「１回転あたりに進む長さ」が今の場面の $\boxed{単}$ と考えられます。この $\boxed{単}$ は回転数を進んだ長さ(距離)に結びつけています。この関係を式で表すと次のようになります。

（進んだ長さ）＝ $\boxed{単}$ ×（ペダルをこいだ回転数）

家から公園までいく間にこいだ回転数は 118 回転とわかっています。$\boxed{単}$ ははっきりいくつとは示されていませんが、ただ表で示された情報は回転数と進む長さについての情報ですから、ここから $\boxed{単}$ について考えることができそうです。

そこで、とりあえず $\boxed{単}$ ＝○ m/回転 と表しておいて、表で示された情報を式の形で整理し直してみると、次のようになります。同じ自転車を使って調べているので、$\boxed{単}$ ＝○ m/回転はいつも同じだと仮定しています。

3.6 m＝○ m/回転 × 1 回転　→　○＝3.6
7.5 m＝○ m/回転 × 2 回転　→　○＝3.75
11.1 m＝○ m/回転 × 3 回転　→　○＝3.7
14.7 m＝○ m/回転 × 4 回転　→　○＝3.675

○の値は少しずつ違っていますが、だいたい○＝3.7 と考えることができそうです。そこで$\boxed{単}$＝3.7 m/回転 と考えて、公園までの距離を考えてみることにします。家から公園まで行くのには 118 回転したとわかっています。そこで、わかっていない公園までの距離を△ m と表すと、今求めた$\boxed{単}$を用いて、場面のようすを次のように表すことができます。

△ m＝3.7 m/回転 × 118 回転

△=3.7×118＝436.6 となるので、家から公園までの距離は 436 m か 437 m くらいであるとわかります。

今の場面では、データの形で示された情報から、今の場面の$\boxed{単}$の値を求めることがポイントになります。

問題：給食で出た牛乳のパックを洗ってかわかし、開いたものを集めて、それを整理しています。

（１）集まった牛乳パックを重ねて厚さを測ったら 142 mm でした。その中から 20 枚を取り出して厚さを測ったら 9 mm でした。集まった牛乳パックはおよそ何枚といえるでしょう。

（２）牛乳パックの枚数を、今度は重さを用いて調べようと思います。１枚を取り出して重さを測ったら 9.8 g でした。もう１枚取り出して測ったらこちらは 10.1 g でした。牛乳パック全部の重さが 2760 g であったとき、１枚の重さを 9.8 g だと考えて枚数を求めたときと、10.1 g と考えて枚数を求めたときとでは、何枚の違いが生まれますか。

(令和２年度数学・問題６類題）

（１）

１枚あたりの厚さは、枚数を厚さに結びつけます。これを今の場面の単と考えてみます。今、20 枚のときの厚さが 9 mm であるとわかっています。そこで１枚あたりの厚さをとりあえず〇 mm/枚 と表しておいて、わかっている情報を整理すると、次のようになります。

9 mm＝〇 mm/枚 × 20 枚

9=〇×20、つまり〇＝9÷20 なので、ここから単＝0.45 mm/枚とわかります。

次に牛乳パック全体の厚さは 142 mm であるとわかっています。先ほど求めた単＝0.45 mm/枚を用いて、牛乳パック全体についての情報を式の形で整理してみます。全体の枚数はわからないので、これを△枚と表すと、次のようになります。

142 mm＝0.45 mm/枚 × △枚

142＝0.45×△、つまり△＝142÷0.45＝315.55･･･となります。ここから全体の枚数は315枚か316枚と考えることができます。△がちょうどの数になっていないのは、測定のどこかで誤差があったり、パックにより厚さが微妙に異なったりしたのだろうと思われます。

【別 解】

牛乳パック20枚の厚さが9 mmとわかっています。そこで、20枚を1組と考えて、「1組あたり9 mm」とし考えることもできます。「1組あたり9 mm」を $\boxed{単}$＝9 mm/組と表し、牛乳パック全体には20枚の組が○組あると表すと、牛乳パック全体の厚さが142 mmであることは、次のように表すことができます。

142 mm＝9 mm/組 × ○組

142＝9×○なので、○＝142÷9＝15.77･･･となります。つまり、全体は20枚の組が約15.77組か15.78組あるとわかります。1組が20枚なので、15.77～15.78組は約315枚となります。

ここでは、20枚の厚さが9 mmという情報をそのまま使い、20枚を1組として考えました。もちろんここから10枚の厚さが4.5 mmと求めて、10枚を1組として考えることもできます。

（2）

牛乳パック全体の重さが2760 gとわかっています。今度は1枚あたりの重さが $\boxed{単}$ になり、これが枚数を重さに結びつけることになります。

ただ今の場面では「1枚あたりの重さ」が2つ提案されていて、それぞれにより求めた時の枚数の差を考えています。そこで、それぞれの「1枚あたりの重さ」を用いて枚数を求めて、その差を求めてみます。今「1枚あたり9.8 g」、つまり $\boxed{単}$＝9.8 g/枚 と考えて求める時の枚数を○枚と表し、「1枚あたり10.1 g」、つまり $\boxed{単}$＝10.1 g/枚 と考えて求める時の枚数を△枚と表すことにすると、場面の情報は次のように整理することができます。

$$2760\text{ g}＝ 9.8\text{ g/枚} \times ○\text{枚}$$
$$2760\text{ g}＝10.1\text{ g/枚} \times △\text{枚}$$

2760=9.8×○からは○＝2760÷9.8＝281.632･･･となり、○枚は約 282 枚となります。また、2760=10.1×△からは△＝2760÷10.1＝273.267･･･となり、△枚は約 273 枚となります。したがってその差は 282－273＝9 より 9 枚となります。

　つまり、1 枚あたりの重さとしてどちらを使うかにより、求める枚数に 9 枚程度の違いが出てしまうことがわかります。

> **問題：** ジュースを 35 人の人に分けようと思います。8 人に配ったら 2 L のジュースがちょうどなくなりました。残り 27 人に同じようにジュースを配るには、ジュースは何 L 必要ですか。
>
> （平成 26 年度算数 B・問題３(３)類題）

　今の場面の単である「1 人あたりのジュースの量」がわかれば、27 人に配るのに必要な量を次のようにして求めることができます。

（27 人に配るのに必要な量）＝単 × 27 人

しかし今の場面では「1 人あたりのジュースの量」はわかっていません。そこで、わかっていることから、「1 人あたりのジュースの量」を考えてみます。

　今の場面でわかっているのは、8 人に配るのにジュースが 2 L 必要だったということです。2 L のジュースを 8 人に配った時の 1 人あたりのジュースの量を、とりあえず単＝○ L/人 と表してみると、この関係は次のように表すことができます。

2 L＝○ L/人 × 8 人

$2=○\times 8$ということなので、$○=2\div 8=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$(あるいは0.25)となります。つまり、今の場面では1人あたり$\frac{1}{4}$ L (0.25 L)のジュースを配っていることがわかります。つまり$\boxed{単}=\frac{1}{4}$ L/人です。

したがって、同じように27人にジュースを配るとすると、この1人あたりの量の27人分が必要となります。必要な量をとりあえず△ Lと表すと、次のように情報を整理することができます。

$$△\ \mathrm{L}=\frac{1}{4}\ \mathrm{L}/人\times 27\ 人$$

$△=\frac{1}{4}\times 27=\frac{27}{4}$なので、27人に同じように配るには、あと$\frac{27}{4}$ Lが必要とわかります。$\frac{28}{4}$ Lが7 Lですから、7 Lくらい用意しておいた方がよさそうです。

【別 解】

8人を1組と考えると、今の場面では1組に配るのに2 Lが必要とわかっています。つまり、「1組あたり2 L」ということなので、これを$\boxed{単}$と考え、$\boxed{単}=2$ L/組として考えることもできます。

27人が何組にあたるのかがわかれば、それと$\boxed{単}=2$ L/組 の情報から、必要なジュースの量がわかりそうです。

$$（必要なジュースの量(\mathrm{L})）=2\ \mathrm{L}/組\times（組数）$$

そこで27人が△組にあたるとすると、1組あたりの人数は8人、つまり8人/組 ですから、今の場面の人数と組数の関係は次のように整理することができます。

$$27\ 人=8\ 人/組\times △組$$

$27=8\times\triangle$より$\triangle=27\div8=\frac{27}{8}$となります。つまり、27人は$\frac{27}{8}$組にあたることになります。$\frac{27}{8}=3\frac{3}{8}$ですから、3組半よりちょっと少ないくらいです。

ここから、27人に必要なジュースの量を○ Lと表すと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

$$\bigcirc\ \mathrm{L}=2\ \mathrm{L}/組\times\frac{27}{8}組$$

$\bigcirc=2\times\frac{27}{8}=\frac{27}{4}$なので、この考え方でもやはりあと$\frac{27}{4}$ Lが必要とわかります。

タイプ１とタイプ３を組み合わせたの問題

この場合も、まず示されている条件から単位量あたりの大きさを求め、次に求めた単位量あたりの大きさを用いて、問われている量を求めます。

問題： 3 分間で 180 m 歩いた人が、同じ速さで歩き続けると、2340 m を歩くのに何分間かかりますか。 （令和 6 年度算数・問題４(２)）

1800 m を歩くのに何分間かかるかを知るには、時間を距離に結びつける「1 分あたりに進む距離」、つまり分速がわかればよいでしょう。そこで、この分速を今の場面の$\boxed{\text{単}}$と考えて、まずこれを求めてみます。

$\boxed{\text{単}}$である分速と時間、距離との関係は、次のように表すことができました。

$$（進んだ距離 (m)）＝\boxed{\text{単}} ×（歩いた時間 (分)）$$

今の場面でわかっている情報は、3 分間で 180 m 歩いたということです。そこで、分速をとりあえず〇 m/分と表しておくと、今の場面の情報は次のように整理することができます。

$$180 m＝〇 m/分 × 3 分$$

180=〇×3 より〇＝180÷3＝60 となります。つまり、$\boxed{\text{単}}$＝60 m/分とわかります。ですから、今の場面の歩いている人の動きは、次のように表すことができます。

$$（歩いた距離 (m)）＝ 60 m/分 ×（歩いた時間 (分)）$$

歩いた距離が 2340 m の時を考えていますが、その時の歩いた時間はわかっていません。そこで、これを△分と表しておくと、2340 m 歩いた時のようすは、次のように表すことができます。

$$2340\ \mathrm{m} = 60\ \mathrm{m/分} \times \triangle 分$$

2340＝60×△なので、△＝2340÷60＝39 となります。つまり、同じ速さで歩くと 2340 m 歩くには 39 分間かかるということがわかります。

【別 解】

問題では 3 分間で 180 m 歩いたことが示されています。そこで、3 分間で 180 m 歩く動きを「1 セット」と考えてみます。そして 2340 m 歩くには何セットの動きが必要なのかを求め、それに 1 セットの時間 3 分間をかければ、2340 m 歩くのに必要な時間を求めることができます。

1 セットあたりの進む距離は 180 m です。そこで、これを $\boxed{単}_1$＝180 m/セット と表しておきます。2340 m 歩くには○セット歩くことが必要だとすると、次のように表すことができます。

$$2340\ \mathrm{m} = 180\ \mathrm{m/セット} \times ○セット$$

2340＝180×○なので、○＝2340÷180＝13 となります。つまり 2340 m 歩くには 13 セットが必要とわかります。3 分間で 180 m 歩くという動きを 13 回繰り返すと 2340 m 進むことになるということです。

1 セットの時間は 3 分間でした。これを $\boxed{単}_2$＝3 分/セット と表すと、13 セットにかかる時間は次のように表すことができます。

$$\begin{aligned}(2340\ \mathrm{m}\ 歩くのにかかる時間) &= (13\ セットにかかる時間)\\ &= 3\ 分/セット \times 13\ セット\end{aligned}$$

これを計算して、13 セットにかかる時間、つまり 2340 m 歩くのにかかる時間 を 39 分間と求めることもできます。

問題：　パン屋さんの店の前で行列に並んでいます。今は 10 時 43 分で、自分の前には 22 人が並んでいるそうです。

　見ていたら、10 時 45 分までに 3 人がパンを買って、列からはなれていきました。もしも同じ進みぐあいで列が進むとすると、自分が買う順番は、11 時までにまわってくるでしょうか。

　ただし、並んでいる人は家族やグループではないものとします。

（平成 31 年度算数・問題 4 (３)類題）

　並んでいる人に家族やグループはいないので、 1 人ずつ買い物をすると考えることができます。ですから、1 人が買い物をするのにかかる時間がわかれば、人数が 22 人という情報とあわせて、自分の前に並んでいる 22 人が買い物をするのにかかる時間がわかりそうです。人数を時間に結びつける「 1 人あたりのかかる時間」を$\boxed{単}$で表すと、今の場面の量の関係は次のように表すことができます。

（その人たちが買い物をするのにかかる時間）＝$\boxed{単}$ ×（人数）

　場面の情報から、3 人が買い物するのに 2 分間かかったことがわかります。そこで$\boxed{単}$である「 1 人あたりのかかる時間」を〇分/人ととりあえず表すと、 今の場面の情報は次のように整理することができます。

2 分＝〇分/人 × 3 人

2＝〇×3 なので、〇＝2÷3＝$\frac{2}{3}$となります。したがって、「 1 人あたりのかかる時間」は$\frac{2}{3}$分であることがわかります。

　次に自分の前にいる 22 人が買い物をするのにかかる時間を求めてみます。先ほど$\boxed{単}$である「 1 人あたりのかかる時間」は$\frac{2}{3}$分/人と求まりました。そこで、

$$（22人が買い物にするのにかかる時間）＝\frac{2}{3}分/人 \times 22人$$

となりますから、22 人が買い物するにかかる時間は、$\frac{2}{3}\times 22=\frac{44}{3}=14.66\cdots$より、約 14.67 分となります。つまり、15 分まではかからないとわかります。

22 人の最初の人が買い物を始めたのが 10 時 43 分だとすると、そこから 15 分後の 10 時 58 分になる前には、自分の順番がまわってくると考えることができます。

【別 解】

場面の情報から、3 人が買い物をするのに 2 分かかることがわかっています。そこで、3 人を「1 組」と考えると、「1 組あたりのかかる時間」が 2 分間ということになります。そこで 22 人が何組にあたるかがわかれば、1 組あたりのかかる時間 とあわあせて、22 人が買い物をするのにかかる時間がわかるはずです。

（22 人が買い物をするのにかかる時間）

＝（1 組あたりのかかる時間）×（22 人の組数）

1 組が 3 人、つまり 1 組あたりの人数が 3 人と考えて、これを$\boxed{単}_1$と表すと$\boxed{単}_1$＝3 人/組です。すると、22 人が△組にあたると表しておくと、わかっている情報は次のように整理することができます。

$$22人＝3人/組 \times △組$$

$22=3\times△$ですから、$△=22\div 3=\frac{22}{3}$となり、22 人は$\frac{22}{3}$組にあたるとわかります。

1 組あたりの買い物の時間は 2 分ですから、今度はこれを$\boxed{単}_2$と表すと、$\boxed{単}_2$＝2 分/組です。したがって、$\frac{22}{3}$組が買い物をするのにかかるようすは次のよ

うに表すことができます。

$$（\frac{22}{3}\text{組が買い物をするのにかかる時間}）= 2\text{ 分/組} \times \frac{22}{3}\text{組}$$

ここから、かかる時間は$\frac{44}{3}$分となり、先ほどと同じ結果が得られます。

問題：砂時計の砂の重さと砂が全部落ちるまでの時間(つまり砂時計で計ることのできる時間)との関係は、下の表のようになっています。

砂の重さ(g)	0	25	50	75	100
砂が全部落ちるまでの時間(秒)	0	12	24	36	48

このとき 2 分を計るための砂時計を作るには、砂の重さを何 g にしたらよいでしょう。

（令和 3 年度数学・問題 7 (２)類題
平成 20 年度数学 B・問題３参照）

2 分を計るための砂時計を作りたいので、時間を砂の重さに結びつける情報があるとよさそうです。表では時間は秒で表されていますから、「1 秒あたりに落ちる砂の重さ」を考えて、これを今の場面の$\boxed{単}$とします。これがわかれば、2 分、つまり 120 秒を計るための砂の重さは、次のようにして求まるはずです。

(120 秒に落ちる砂の重さ）＝$\boxed{単}$ × 120 秒

$\boxed{単}$はわかっていませんが、示された表は砂の重さとその砂が落ちるまでの時間についての情報を与えてくれていますから、ここから$\boxed{単}$について調べられそうです。今、$\boxed{単}$＝○ g/秒 と表して、表に示された情報を式の形で表してみると、次のようになります。

$$25\text{ g}=\bigcirc\text{ g/秒}\times 12\text{ 秒}\quad\rightarrow\quad \bigcirc=25\div 12=\frac{25}{12}$$

$$50\text{ g}=\bigcirc\text{ g/秒}\times 24\text{ 秒}\quad\rightarrow\quad \bigcirc=50\div 24=\frac{50}{24}=\frac{25}{12}$$

$$75\text{ g}=\bigcirc\text{ g/秒}\times 36\text{ 秒}\quad\rightarrow\quad\bigcirc=75\div 36=\frac{75}{36}=\frac{25}{12}$$

$$100\text{ g}=\bigcirc\text{ g/秒}\times 48\text{ 秒}\quad\rightarrow\quad\bigcirc=100\div 48=\frac{100}{48}=\frac{25}{12}$$

重さと時間のどのペアを用いても○＝$\frac{25}{12}$となるので、今の場面では$\boxed{\text{単}}=\frac{25}{12}$ g/秒と考えてよさそうです。つまり、1 秒あたりに落ちる砂の重さは$\frac{25}{12}$ g であるとわかります。

したがって、全部落ちるのに 2 分、つまり 120 秒かかる砂の重さは、次のようになります。

$$(120\text{ 秒に落ちる砂の重さ}）=\frac{25}{12}\text{ g/秒}\times 120\text{ 秒}$$

$\frac{25}{12}\times 120=250$ ですから、120 秒を計る砂時計を作るには、砂を 250 g にすればよいことがわかります。

【別 解】

上では時間を重さに結びつけることを考えて「1 秒あたりに落ちる砂の重さ」を求めました。もちろん、重さを時間に結びつけることを考えて、「砂 1 g あたりが落ちる時間」を求めても、2 分を計るために必要な砂の重さを求めることができます。

「砂 1 g あたりが落ちる時間」をとりあえず△秒/g と表して、例えば表の 75 g の砂が落ちるのに 36 秒かかるという情報を表してみると、次のようになります。

$$36\text{ 秒}=\triangle\text{秒/g}\times 75\text{ g}\quad\rightarrow\quad\triangle=\frac{36}{75}=\frac{12}{25}$$

つまり、砂 1 g あたりが落ちる時間は$\frac{12}{25}$秒/g であることがわかります。表の他の

部分を使って調べても、同じ値になります。

　したがって、全部落ちるのに120秒かかる砂の重さを☆ gと表すと、今の場面の情報は、次のように整理することができます。

$$120\text{秒} = \frac{12}{25}\text{秒/g} \times ☆\ \text{g}$$

$120 = \frac{12}{25} \times ☆$より$☆ = 120 \div \frac{12}{25} = 250$となり、この考え方でも、必要な砂の重さは250 gであるとわかります。

$$120\text{秒} = \frac{12}{25}\text{秒/g} \times □\ \text{g}$$

$□ = 120 \div \frac{12}{25} = 120 \times \frac{25}{12} = 250$となるので、全部落ちるのに120秒かかる砂の重さは250 gと求まります。