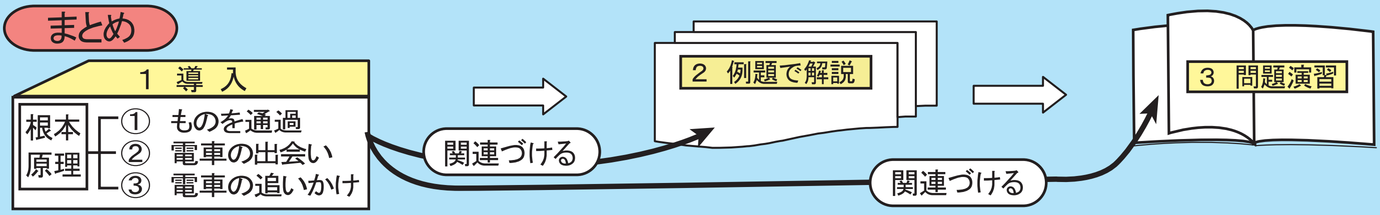
11章　通過算の「偏差値20アップ・指導法」



※　このように、「①導入で根本原理」をしっかり指導し、「②その根本原理を例題でイメージさせ」、その後に自習として「③問題演習をさせる」と、うそのように簡単に成績は上がるのです。下の具体例で確認してください。

11.1　導 入（通過算の根本原理を指導）

２０アップ攻略法 ① ▶ 通過算は、電車を利用した「旅人算」の応用ということを知ること！

- 電車の長さにまどわされず、電車の１点に着目して、「点の移動」ととらえるとよい。
- 通過算には、以下の4ケースあり、特に(3)、(4)番は、「旅人算」の応用である。

【ケース１】 長さのないもの を通過するケース（電柱や人を通過する場合）
【ケース２】 長さのあるもの を通過するケース（トンネルや鉄橋を通過する場合）
【ケース３】 電車と電車　の すれちがい（出会い算）
【ケース４】 電車と電車　の 追いこし（追いかけ算）

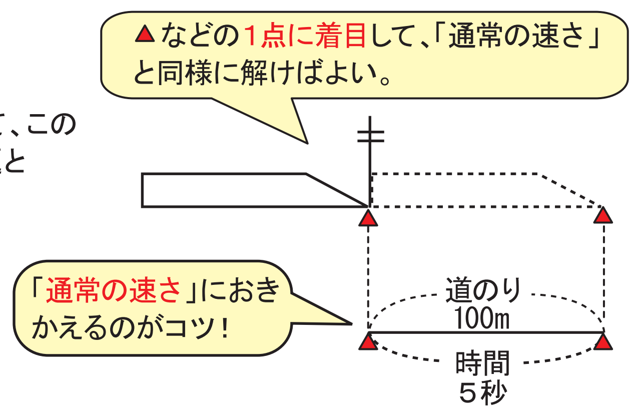
【ケース1】（長さのないものを通過するケース）

長さ100mの電車が、電柱の前を通過するのに5秒かかりました。電車の速さは毎秒何mですか。

【考え方】
- 通過算は、つい「電車の長さ」にとらわれてしまうが、例えば、右図の ▲ などのように、電車の「１点」に着目して、この「▲ がどのように進んだか」を考え、「通常の速さ」の問題と同様に解くのがコツ！

【解き方】
- 右図のように ▲ は、１００mを５秒で進んでいるから、

　　１００m　÷　５秒　＝　毎秒２０m



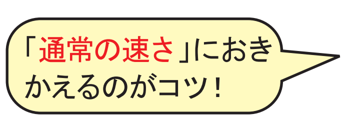
【ケース2】（長さのあるものを通過するケース）

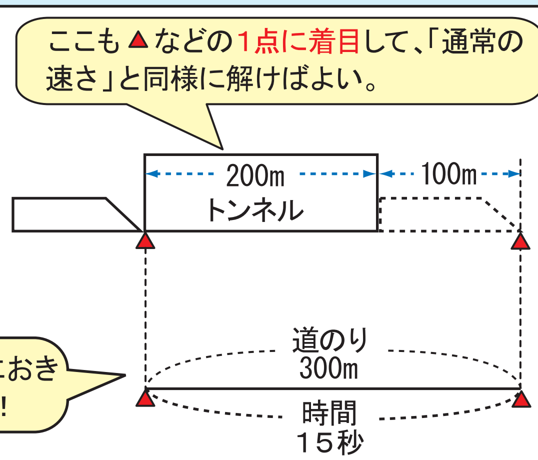
長さ100mの電車が、200mのトンネルを通過するのに15秒かかりました。電車の速さは毎秒何mですか。

【考え方】
- トンネルがあろうが鉄橋があろうが、通過算はすべて、右図の ▲ などのように、電車の「１点」に着目して、この「▲ がどのように進んだか」を考え、「通常の速さ」の問題として解けばよい！

【解き方】
- 右図のように ▲ は、３００mを１５秒で進んでいるから、

　　３００m　÷　１５秒　＝　毎秒２０m



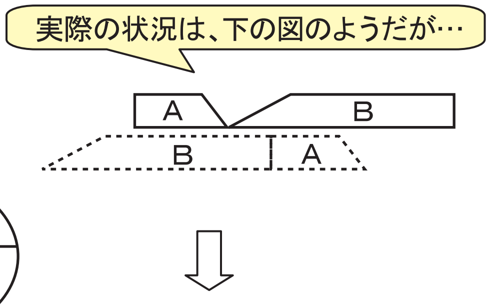


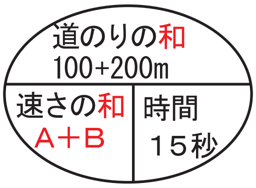
【ケース3】（電車と電車のすれちがい（出会い算））
長さ100mで秒速12m の電車 A が、長さ200mの電車 B とすれちがうのに15秒かかりました。
電車 B の速さは毎秒何mですか。

【考え方】

● 電車と電車のすれちがいは、電車Aの最後尾の ▲ と、電車Bの最後尾の ● とが出会うと考える。つまり、「旅人算の出会いのケース」と考えればよい。

● その際、電車Bは止まっているものとすると、電車Aの速さだけの場合と比べて、電車Bの速さぶん近づくのがのが早くなるので、毎秒、「速さの和（Aの速さ＋Bの速さ）」ずつ近づいて行くと考えることができる。





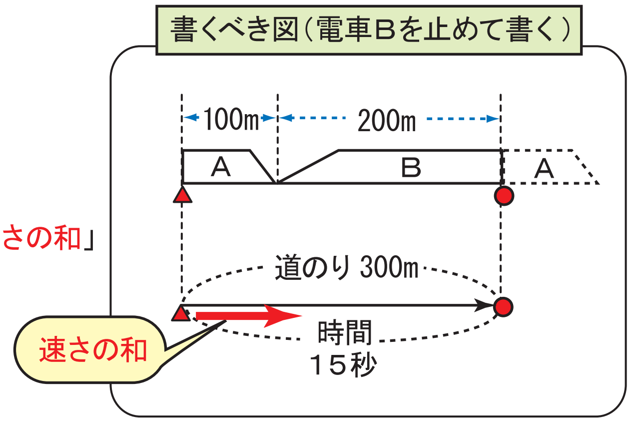
【解き方】

● 右図のように ▲ と ● は、電車Aの長さと電車Bの長さの和300m（＝100+200）のところから 15秒で出会うのだから、

300m ÷ 15秒 ＝ 毎秒20m … AとBの「速さの和」

● したがって、電車Bの速さは、

20m － 12m ＝ 毎秒8m

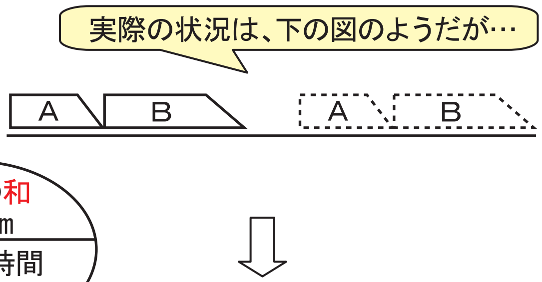


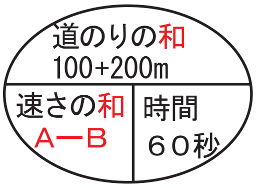
【ケース4】（電車と電車の追いこし（追いかけ算））
長さ100mで秒速12m の電車 A が、長さ200mの電車 B に追いついてから追い越すまでに60秒かかりました。電車 B の速さは毎秒何mですか。

【考え方】

● 電車と電車の追いこしは、電車Aの最後尾の ▲ が、電車Bの最前部の ● に追いつくと考える。つまり、「旅人算の追いかけ算のケース」と考えればよい。

● その際、電車Bは止まっているものとすると、電車Aの速さだけの場合と比べて、電車Bの速さぶん近づくのが遅くなるので、毎秒、「速さの差（Aの速さ－Bの速さ）」ずつ追いついていくと考えることができる。





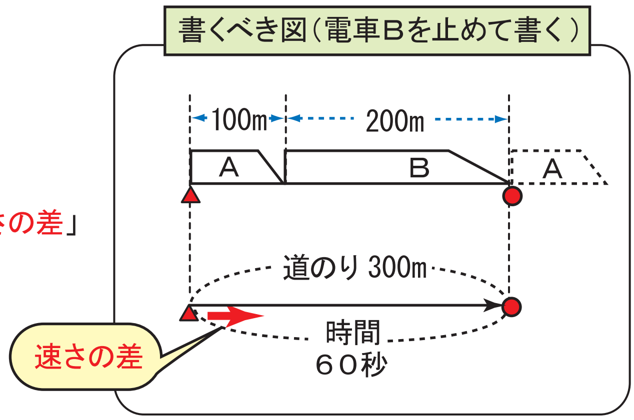
【解き方】

● 右図のように ▲ は、300m前の ● を、「速さの差（Aの速さ－Bの速さ）」で、60秒かけて追いつくと考えられるから、

300m ÷ 60秒 ＝ 毎秒5m … AとBの「速さの差」

● したがって、電車Bの速さは、

12m － 5m ＝ 毎秒7m



11.2　例 題（通過算の根本原理を例題で確認）

例題1　「長さのある2つのものの通過」の比較　…　「長さ」と「時間」が判明する線分図を書く！

ある電車が、長さ450mの鉄橋を渡り始めてからわたり終わるまでに36秒かかりました。また、この電車が長さ1300mのトンネルを通りぬけるとき、電車がトンネルの中にすっかりかくれている時間は64秒でした。
この電車の速さは時速何 km ですか。

図のかき方

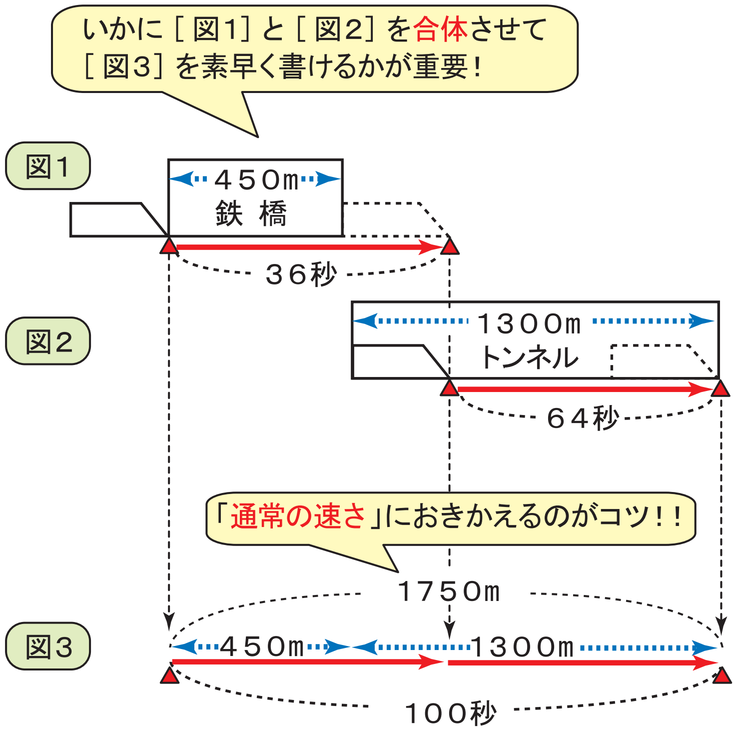
20アップ･ノウハウ
「通過算」⇒「電車の図」は素早く書く！

20アップ･ノウハウ
「通過算」は⇒「電車の長さ」にまどわされず、右図の ▲ などの点を書き、「点の移動」ととらえる！

⇩

20アップ･ノウハウ
［図1］と［図2］の「長さ ··➤」と「時間 ➤」の部分をそれぞれ合体させると、「長さ」と「時間」がちょうどピッタリ合った［図3］が書ける。

20アップ･ノウハウ
「通過算」は⇒ ▲ などの1点に着目して、「通常の速さ」におきかえるのがコツ！



20アップ攻略法 ②　「通過算」は ⇒「点の移動」ととらえろ！

① 通過算をはじめて学ぶ時（4年・5年生時）からばくぜんと、電車の図を書くだけではなく、「点の移動」ととらえ、1点に着目した［図3］を書く訓練をすることが重要です。（ここまで細かく指導するのがコツ！）
② ここまで「根本原理」に忠実な学習をさせると、ひたすら塾で言われる通り「問題演習量」だけ多く学習する子に比べ、半分くらいの学習量ですみます。また、半年もすれば偏差値で10くらいは簡単に差がつきます。
※ これこそが、「1年で偏差値20アップノウハウ」です！

解き方

● 右上の［図1］、［図2］のように、▲ の1点に着目した図を手早く書き、これらを合体させて［図3］のように、「通常の速さの図」を書く。
● ［図3］のように、電車の先頭が進んだ距離の和を考えると、▲ は、

450m ＋ 1300m ＝ 1750m

進み、この間の時間は、

36秒 ＋ 64秒 ＝ 100秒

かかっていることが分かる。そこで、この電車の速さは、

1750m ÷ 100秒 ＝ 17．5（m）　…　秒速

したがって、時速は、

$$\frac{17.5(\text{m/秒}) \times 60\text{秒} \times 60\text{分}}{1000\text{m}} = \underline{\underline{\text{時速}63(\text{km})}}$$

例題2　通過算 と 比 … 時間が等しいとき ⇒「速さの比＝道のりの比」！

トンネルの両側からA列車とB列車が同時にトンネルに入り始めました。A列車とB列車は35秒後に出会い、B列車がトンネルを完全に抜けたとき、A列車の先頭は、トンネルの出口から440m進んでいました。A列車とB列車の速さの比が5：4であり、B列車の長さが100mであるとして、次の問いに答えなさい。

（1） トンネルの長さは何mですか。

（2） A列車の速さは時速何 kmですか。

図のかき方

20アップ･ノウハウ

「通過算」は⇒「電車の長さ」にまどわされず、右図の ▲ などの点を書き、「点の移動」ととらえる！

20アップ･ノウハウ

出会うまでの時間が35秒と同じだから、「速さの比（⑤:④）」がそのまま ⇒「距離の比 $\boxed{5}$：$\boxed{4}$ 」となる！

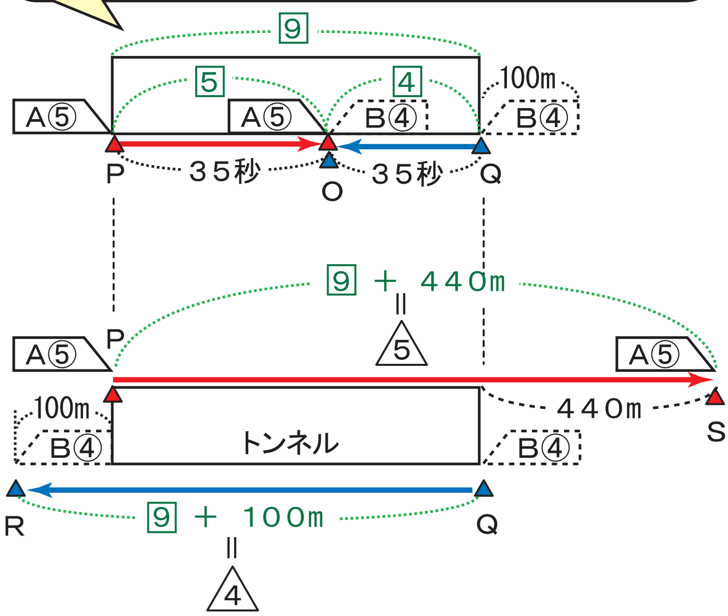
20アップ･ノウハウ

① 列車Aは ▲ 、列車Bは ▲ で表し、それぞれの進んだ距離を→ と → で表す！

② それぞれの進んだ距離を、$\boxed{9}$ ＋440m、$\boxed{9}$ ＋100m と表す！

③ これらは同じ時間で進んだ距離だから、これらの距離も △5：△4 となる。

時間一定 ⇒ 距離の比 ＝ 速さの比 となる！



20アップ攻略法 ③ ▷ （時間が等しい）とき→（速さの比）と（よこの比）は　同じ比！

● 列車Aと列車Bの速さの比は、⑤:④である。例えば、この速さの比が、5m/秒：4m/秒だとしたら、1秒間にAは5m進み、Bは4m進むということになり、これは速さの比と等しいことがわかる。つまり、

● 時間が一定（どちらも35秒）なら ⇒ 速さの比の⑤:④は、そのまま、距離の比 $\boxed{5}$：$\boxed{4}$ となる。つまり

⇩

時間一定 のとき ⇒ 速さの比（⑤:④）＝ 道のりの比（ $\boxed{5}$ ： $\boxed{4}$ ）

※　この詳しい解説は、次回（12章）を参照！

解き方

（1） 列車Aと列車Bの速さの比は、⑤:④だから、列車Aと列車Bが35秒という同じ時間で進む道のり「POとOQの比」と「PS：RQの比」はどちらも、

PO：OQ ＝ $\boxed{5}$ ： $\boxed{4}$ 、

PS：RQ ＝ △5 ： △4 となる。

● ここで、PQ ＝ $\boxed{5}$ ＋ $\boxed{4}$ ＝ $\boxed{9}$ より、

PS：RQ ＝（ $\boxed{9}$ ＋440m ）：（ $\boxed{9}$ ＋100m ）＝ △5 ： △4 となる。　よって、

● △1 ＝ 440−100 ＝ 340m となるから、

$\boxed{9}$ ＋440m ＝ △5 ＝ 340m × 5 ＝ 1700m　より、

$\boxed{9}$ ＝ 1700 ― 440 ＝ 1260（m）　…　トンネルの長さ

（2） PO ＝ $\boxed{5}$ ＝ 1260m ÷ 9 × 5 ＝ 700m　より、

列車Aの速さは、

700m ÷ 35秒 ＝ 20（m）　…　秒速

20m × 60秒 × 60分 ÷ 1000m ＝ 72（km）　…　時速