中学受験Unit.11- 1　5年　通過算
通過算基礎

例題と解説

例題１

秒速15m，長さ180mの電車がある鉄橋を渡(わた)り始めてから渡り終わるまでに32秒かかりました。
この鉄橋の長さは何mですか。

答え 300m

[例題１の解説]

「渡り始め」とは**電車の先頭**が鉄橋に入り始めることです。

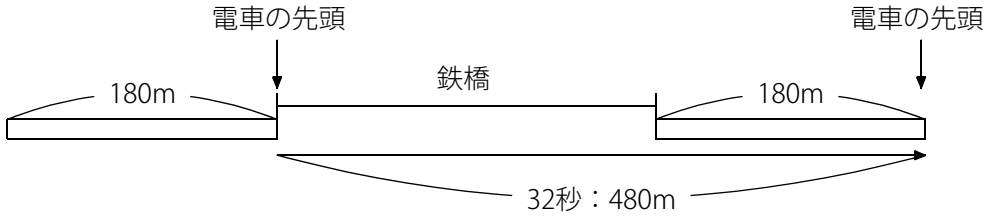
「渡り終わり」とは**電車の最後尾**(さいこうび)(もっとも後ろの部分)が鉄橋を出ることです。

渡り始めてから渡り終わることを「通過(つうか)する」といいます。

例えばトンネルであればトンネルに入り始めてから、最後尾がトンネルから出ることを**「通過する」**といいます。

このように「通過」について距離・長さ・重なりを考える問題を**通過算**と言います。

この問題を線分図で表すと下図のようになります。



電車は通過するのに32秒かかるので、電車の先頭は上図のように 15×32＝480(m) 移動しています。

鉄橋と電車の長さの和が480mなので (鉄橋の長さ)＝480－180＝300(m)

※通過算では移動するものの先頭がどこからどこまで移動したか、もしくは最後尾がどこからどこまで移動したかを考えると移動距離がわかりやすくなります。

※通過算は線分図を書くことが難しい問題も多いので、上図のような線分図を自分で書けるようにしておく必要があります。

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題２

時速36kmで走る電車が長さ260mの鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまでに48秒かかりました。

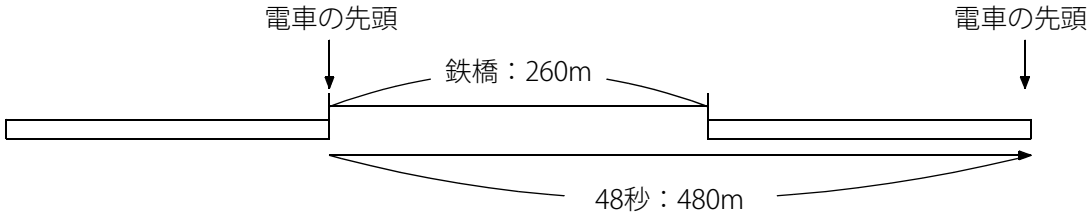
この電車の長さは何mですか。

答え 220m

[例題２の解説]

時速36km → 36000÷3600＝(秒速)10(m)

電車は48秒で 10×48＝480(m) 進むので線分図は下図のようになります。



よって (電車の長さ)＝480－260＝220(m)

※ (電車の長さ＋鉄橋の長さ)÷(電車の速さ)＝(通過するまでにかかる時間)

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題３

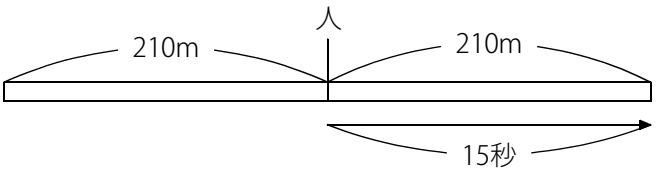
長さ210mの電車がホームに立っている人を通過するのに15秒かかりました。この電車の速さは時速何kmですか。

答え 時速50.4km

[例題３の解説]

通過算で人や電柱が出てきたときは特別な条件が書かれていない限り、その長さ(幅)は0mと考えます。

線分図は下図のようになります。



上図より電車は15秒で210m進んでいるので (電車の秒速)＝210÷15＝14(m)

(電車の時速)＝14×3600＝(時速)50400(m)＝(時速)50.4(km)

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題４

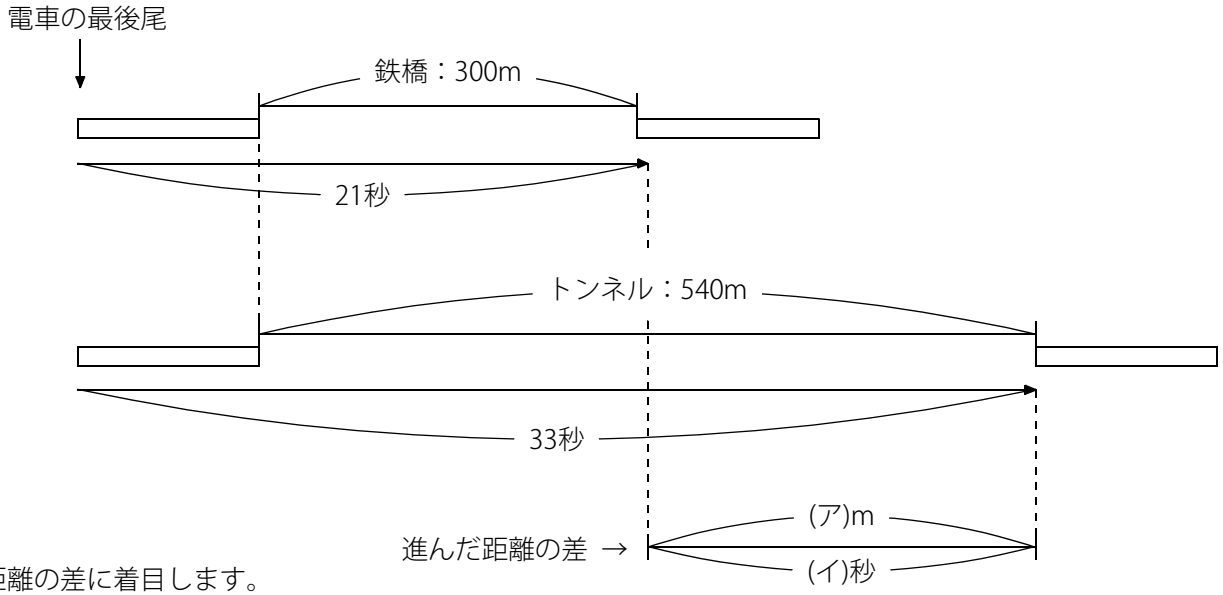
ある電車は、長さ300mの鉄橋を通過するのに21秒かかり、長さ540mのトンネルを通過するのに33秒かかります。
この電車の速さは時速何kmですか。またこの電車の長さは何mですか。

答え 電車の速さ：時速72km，電車の長さ：120m

[例題４の解説]

この問題では電車の先頭ではなく、電車の最後尾の進んだ距離を線分図で表します。

鉄橋を通過する場合とトンネルを通過する場合をそろえて書くと線分図は下図のようになります。



上の線分図で進んだ距離の差に着目します。

ア＝540－300＝240(m)，イ＝33－21＝12(秒)

よってこの電車は12秒で240m進んでいることがわかります。(電車の速さ)＝240÷12＝(秒速)20(m)＝(時速)72(km)

電車の長さを求めます。鉄橋とトンネルのどちらでも求められますが、ここでは鉄橋の線分図に着目します。

(電車の秒速)＝20(m) なので21秒で電車は 20×21＝420(m) 進みます。

鉄橋の長さは300mなので (電車の長さ)＝420－300＝120(m)

※この問題も線分図を自分で書けるようにしましょう。

(C) 2014 min-san.com

（別解）

式で考えます。

21秒で電車は鉄橋の長さと電車の長さを進みます。300m＋(電車の長さ)＝(21秒の距離) … 式１

33秒で電車はトンネルの長さと電車の長さを進みます。540＋(電車の長さ)＝(33秒の距離) … 式２

式２から式１を引きます。

右図のように (電車の長さ) が消えて

240m＝(12秒の距離)

	540m＋(電車の長さ)＝(33秒の距離)	… 式１
－	300m＋(電車の長さ)＝(21秒の距離)	… 式２
	240m ＝(12秒の距離)	… 式３

(電車の長さ)－(電車の長さ) で打ち消されます。

よって (電車の速さ)＝240÷12＝(秒速)20(m)＝(時速)72(km)

式１より 300＋(電車の長さ)＝420(m) なので (電車の長さ)＝120(m)

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題５

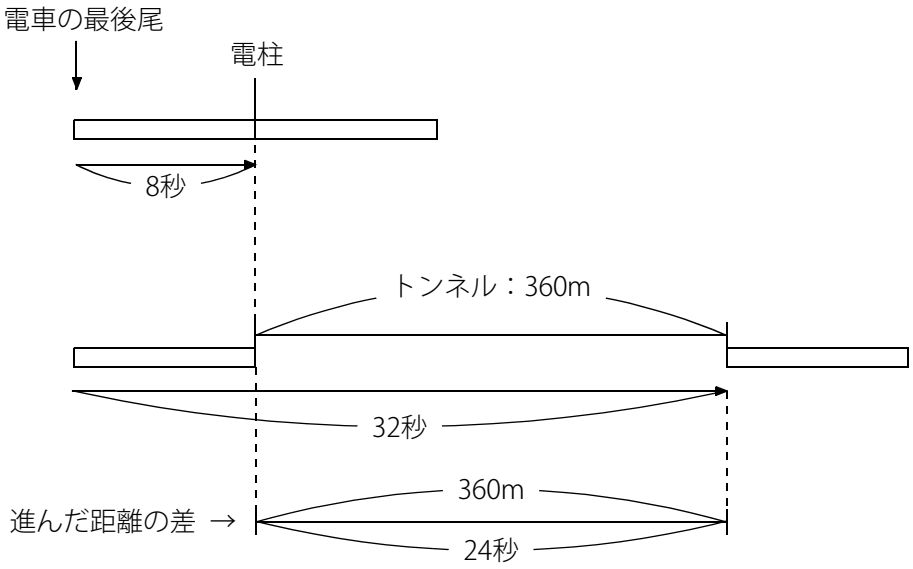
ある電車は、電柱を通過するのに8秒かかり、長さ360mのトンネルを通過するのに32秒かかります。

この電車の速さは時速何kmですか。またこの電車の長さは何mですか。

答え 電車の速さ：時速54km ，電車の長さ：120m

[例題５の解説]

線分図は下図のようになります。



進んだ距離の差に着目します。

この電車は24秒で360m進んでいることがわかります。(電車の速さ)＝360÷24＝(秒速)15(m)＝(時速)54(km)

電柱の線分図を見ると電車が8秒で進む距離が電車の長さと等しいことがわかります。

よって (電車の長さ)＝15×8＝120(m)

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題６

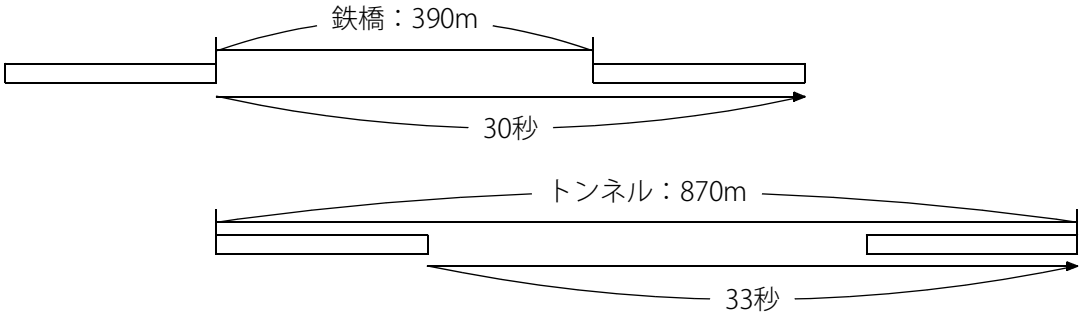
ある電車が長さ390mの鉄橋を通過するのに30秒かかりました。またこの電車が長さ870mのトンネルを通過するときにトンネル内に完全にかくれていた時間は33秒でした。

この電車の速さは時速何kmですか。またこの電車の長さは何mですか。

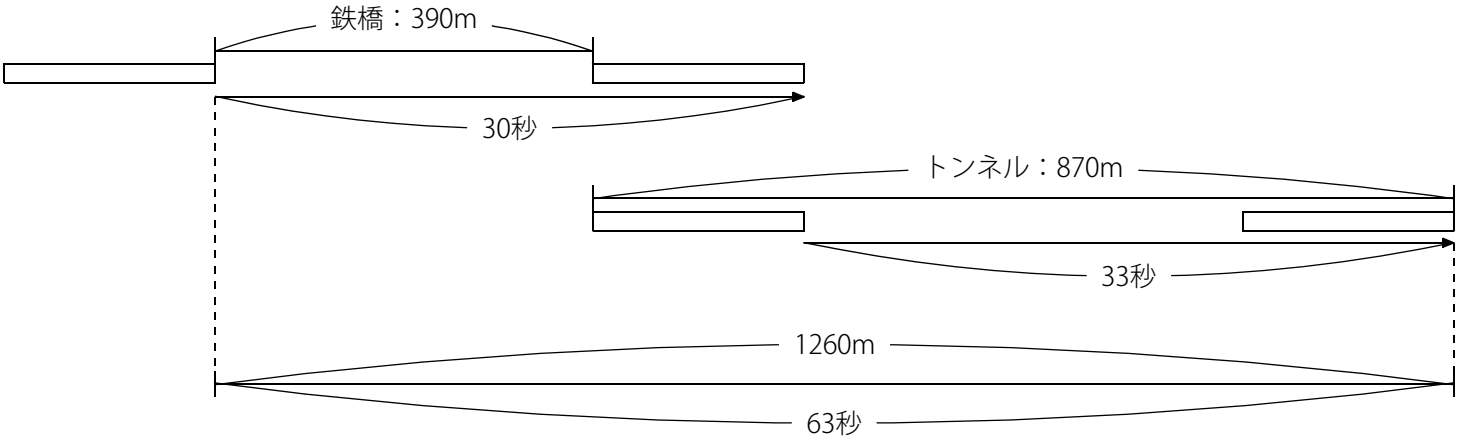
答え　電車の速さ：時速72km ，電車の長さ：210m

[例題６の解説]

鉄橋の通過と、トンネル内に完全にかくれている様子を線分図で表すと下図のようになります。



上図は鉄橋とトンネルをそろえて書いていますが、このままではわかりづらいので下図のようにそろえます。



上図よりこの電車は1260mを63秒で進んでいることがわかります。(電車の速さ)＝1260÷63＝(秒速)20(m)＝(時速)72(km)

電車の長さは鉄橋の線分図に着目して　20×30－390＝210(m)

(C) 2014 min-san.com

（別解）

線分図ではなく式で考えましょう。

30秒で電車は鉄橋の長さと電車の長さを進みます。390m＋(電車の長さ)＝(30秒の距離) … 式１

33秒で電車はトンネルの長さから電車の長さを引いた長さを進みます。870m－(電車の長さ)＝(33秒の距離) … 式２

式１と式２を足します。

右図のように (電車の長さ) が消えて

1260m＝(63秒の距離)

390m＋(電車の長さ)＝(30秒の距離)　…　式１
＋　870m－(電車の長さ)＝(33秒の距離)　…　式２
1260m　＝(63秒の距離)　…　式３

＋(電車の長さ)－(電車の長さ) で打ち消されます。

よって (電車の速さ)＝1260÷63＝(秒速)20(m)＝(時速)72(km)

式１より 390＋(電車の長さ)＝600(m) なので (電車の長さ)＝210(m)

※線分図でわかりづらい場合には式で考えてみるとわかりやすくなることがあります。

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

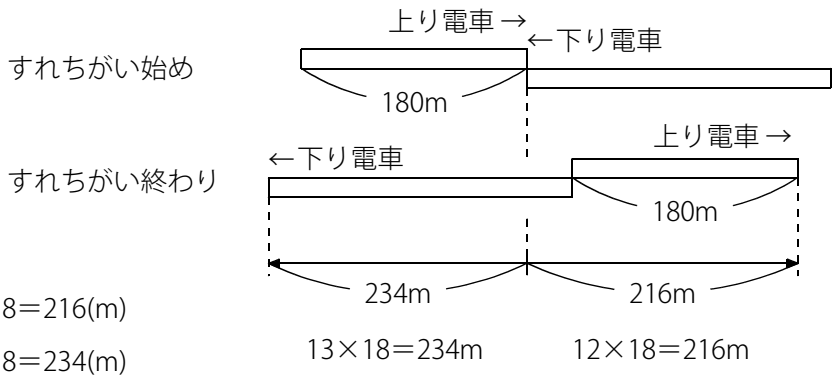
例題７

秒速12mで長さが180mの上り電車と、秒速13mの下り電車が、すれちがい始めてからすれちがい終わるまでに18秒かかりました。下り電車の長さは何mですか。

答え 270m

[例題７の解説]

すれちがい始めとすれちがい終わりの線分図は右図のようになります。



すれちがい終わるまでに上り電車が進んだ距離は 12×18＝216(m)
すれちがい終わるまでに下り電車が進んだ距離は 13×18＝234(m)

上りと下りの電車が進んだ距離の合計は 216＋234＝450(m)

この450mは線分図より、上り電車と下り電車の長さの和になっているので 180＋(下り電車の長さ)＝450(m)
よって (下り電車の長さ)＝450－180＝270(m)

計算式を整理すると (下り電車の長さ)＝(12＋13)×18－180＝270(m) となります。
線分図を書かなくても解けるようになりましょう。

※電車がすれちがうときは **(2台の電車の長さの和)÷(2台の電車の速さの和)＝(すれちがうまでにかかる時間)** となります。
　旅人算と同じで向かい合って進む場合なので速さの和を使っています。覚えておきましょう。

※線分図から電車がすれちがい始めた場所とすれちがい終わった場所は 216－180＝36(m) ずれていることがわかります。

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題８

平行な２本の線路があり、長さが180mで時速72kmの電車Aと、長さが150mで時速54kmの電車Bが走っています。
電車Aが電車Bに追いついてから追いこすまでにかかる時間は何秒ですか。

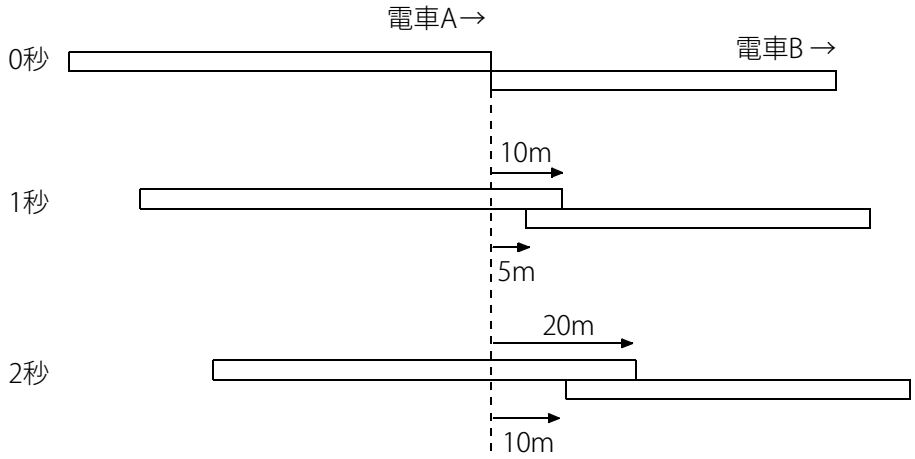
答え　66秒

[例題８の解説]

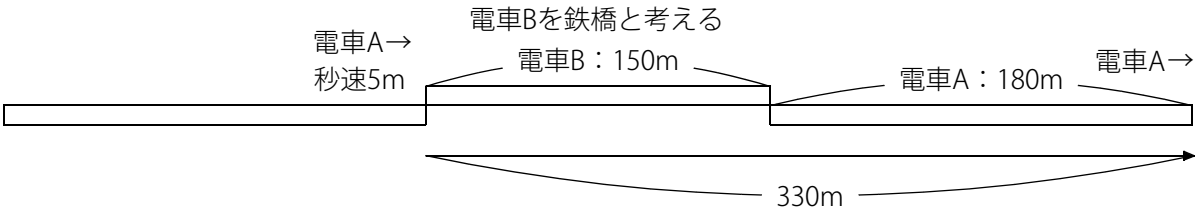
時速72km＝秒速20m，時速54km＝秒速15m

電車Aが電車Bに追いついてから1秒ごとに右図のようになります。

1秒で 20－15＝5(m) ずつ追いこしていることがわかります。



ここで電車Bが止まっている場合を考えます。つまり電車Bを150mの鉄橋とします。
この鉄橋を秒速が 20－15＝5(m) の電車Aが通過すると考えてもかかる時間は同じです。線分図は下図のようになります。



通過するまでにかかる時間は 330÷5＝66(秒) なので電車Aが電車Bを追いこすまでにかかる時間は66秒です。
計算式を整理すると (追いこすまでにかかる時間)＝(180＋150)÷(20－15)＝66(秒) となります。

※電車が電車追いついてから追いこすときは
(2台の電車の長さの和)÷(2台の電車の速さの差)＝(追いこすまでにかかる時間) となります。
旅人算と同じで、同じ向きに進む場合なので速さの差を使っています。覚えておきましょう。

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

例題９

長さ230mの電車Aと長さ190mの電車Bがあります。電車Aと電車Bが出会ってからすれちがい終わるまでに15秒かかります。また、電車Aが電車Bに追いついてから追いこすまでに1分45秒かかります。
電車Aと電車Bの速さはそれぞれ時速何kmですか。

答え　電車Aの速さ：時速57.6km ，電車Bの速さ：時速43.2km

[例題９の解説]

(2台の電車の長さの和)÷(2台の電車の速さの和)＝(すれちがうまでにかかる時間)

(２台の電車の長さの和)＝230＋190＝420(m)　なので　420÷(2台の電車の速さの和)＝15(秒)

よって　(2台の電車の速さの和)＝420÷15＝(秒速)28(m)

(2台の電車の長さの和)÷(2台の電車の速さの差)＝(追いこすまでにかかる時間)

420÷(2台の電車の速さの差)＝105(秒)

よって　(2台の電車の速さの差)＝420÷105＝(秒速)4(m)

速さの和が秒速28mで速さの差が秒速4mなので和差算を利用します。
電車Aが電車Bを追いこすので電車Aのほうが速いことがわかります。

(電車Aの秒速)＝(28－4)÷2＋4＝(秒速)16(m)　　よって　(電車Aの時速)＝16×3600＝57600＝(時速)57.6(km)

(電車Bの秒速)＝28－16＝(秒速)12(m)　　よって　(電車Bの時速)＝12×3600＝43200＝(時速)43.2(km)

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.11- 1　5年　通過算
通過算基礎

例題と解説

ポイントまとめ

- 「**渡り始め**」とは**電車の先頭**が鉄橋に入り始めることです。
- 「**渡り終わり**」とは**電車の最後尾**(もっとも後ろの部分)が鉄橋を出ることです。
- **渡り始めてから渡り終わることを「通過する」といいます。**
- 通過算では移動するものの先頭がどこからどこまで移動したか、もしくは最後尾がどこからどこまで移動したかを考えると移動距離がわかりやすくなります。
- (電車の長さ＋鉄橋の長さ)÷(電車の速さ)＝(通過するまでにかかる時間)
- (2台の電車の長さの和)÷(2台の電車の速さの和)＝(すれちがうまでにかかる時間)
- (2台の電車の長さの和)÷(2台の電車の速さの差)＝(追いこすまでにかかる時間)

(C) 2014 min-san.com