

1 次の にあてはまる数を求めなさい。

(1) $0.01 \div \frac{1}{10000} + 0.001 \div 0.1 + 0.0001 \div \frac{1}{1000} + 0.1 \div 0.01 =$

(2) $\left(3\frac{2}{3} + \text{} \times \frac{3}{4} - 2\frac{1}{4}\right) \div \frac{5}{6} = 8$

(3) $\frac{1}{5 \times 6} = \frac{1}{5} - \frac{1}{6}$ を利用して計算すれば、
 $\frac{1}{5 \times 6} + \frac{1}{6 \times 7} + \frac{1}{7 \times 8} + \frac{1}{8 \times 9} + \frac{1}{9 \times 10} =$
となります。

2 次の各問いに答えなさい。

(1) いま、A 子さんの^{ねんれい}年齢は 12 歳、お父さんの^{さい}年齢は 40 歳です。

(i) A 子さんの年齢がお父さんの年齢のちょうど半分になるのは今から何年後ですか。

(ii) お父さんの年齢が A 子さんの年齢の 5 倍だったのは今から何年前ですか。

(2) 1 から 100 までの数が小さい順に 1 列に並んでいます。まず 2 で割り切れるものに ○ を付け、次に 3 で割り切れるものにさらに ○ を付けました。

1, ②, ③, ④, 5, ⑥, 7, ⑧, …

(i) ○ が 2 つ付いている数は全部でいくつありますか。

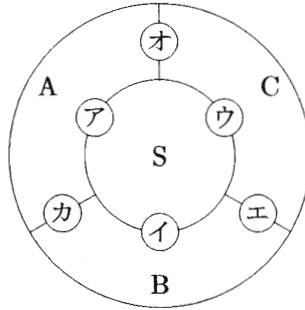
(ii) ○ が 1 つしか付いていない数は全部でいくつありますか。

3 次の文はT先生とF子さんの会話です。空欄に適するものを入れなさい。解答欄に「式」とある場合には、式や考え方も書きなさい。

F子: 先生、今年の1次入試で解くのはどんな問題ですか。

T先生: 図1のように、S, A, B, Cの4つの部屋があって、⑦~⑩の扉とびらを利用して各部屋を移動することができるようになっています。各扉は閉まっているときには通れません。

図1

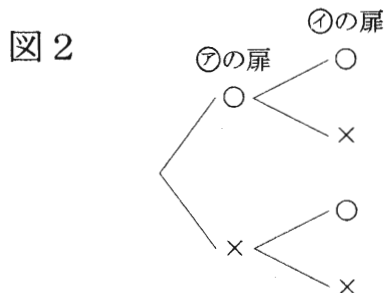


はじめに、⑦と⑧の扉の、開いているか閉まっているかの状態は何通りありますか？ 開いている扉を○、閉まっている扉を×として、考えられる場合を下の例にならって書き出してごらんください。その結果は解答欄①に書いてね。

例. (⑦,⑧) = (○,○), (○,×), ...

F子: できました。全部で ② 通りですね。

T先生: その通り。これは図2のように書くとわかりやすいわよ。



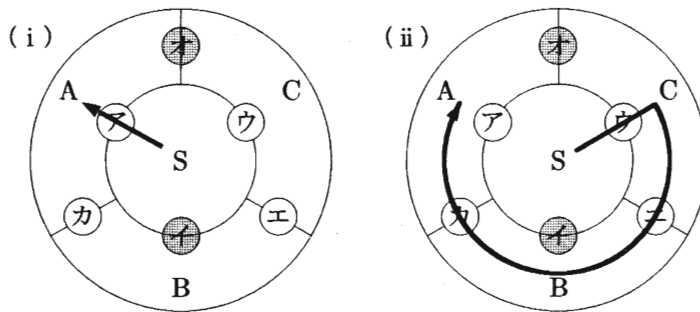
F子: なるほど。

T先生: このように数えていくと, ㉗, ㉘, ㉙ の扉の状態は全部で何通りになりますか?

F子: 図2のように書き出してみると, 全部で 通りですね. この考え方に^{もとづ}くと, ㉗~㉙ 全ての扉の状態は全部で 通りとわかりますね.

T先生: その通り. では次の問題にいきましょう. ここから先はSの部屋から出発して, 色々な部屋をまわって^{いろいろ}いくことを考えます. ただし, 1つの部屋は1回しか通ってはいけないものとします. もし ㉗, ㉘, ㉙, ㉚ の扉だけが開いていて, 他の扉は閉まっているとすると, Sの部屋からAの部屋まで行く方法は, 次の2通りあります.

- (i) 「㉗ を通って行く」方法
- (ii) 「㉗ → ㉙ → ㉚ を通って行く」方法



それでは, もしすべての扉が開いていたとするとSの部屋からAの部屋まで行く方法は何通りありますか?

F子: 1つの部屋は1回しか通れないことに注意して, 今と同じように書き出してみればいいんですね. 数えてみると全部で 通りあります.

T先生: そうですね. 同様にして㉗ の扉だけ閉まっている場合と, ㉚ の扉だけ閉まっている場合には, Sの部屋からAの部屋まで行く方法はそれぞれ何通りありますか?

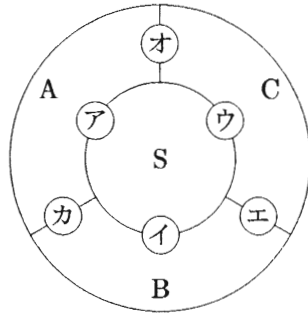
F子: ⑤で書き出したものを参考にしてみると, ㉗ の扉だけ閉まっている場合は 通り, ㉚ の扉だけ閉まっている場合は 通りですね.

T先生: よくできました.

それでは次の問題にいきましょう. Sの部屋から行くことが可能な部屋がAの部屋だけ, となるような扉の状態は何通りあるかわかりますか?

ページが変わったので, もう一度図1を載せておくわね.

図 1



F子: どうやって移動してもBの部屋やCの部屋には行けないってことですね. それは 通りあります. このことから, Sの部屋から行くことが可能な部屋が1つだけとなるような扉の状態は全部で 通りということもわかります.

T先生: そうですね. それでは, Sの部屋からはAの部屋とBの部屋のどちらへも行くことが可能だけれども, Cの部屋だけは行くことができないような扉の状態は何通りあるか考えてみましょう. このとき, ⑦, ⑤, ④の扉は「」状態となっていなければなりません. ですから, あとは②, ①, ③の扉の状態についてだけ考えればよいこととなります. Cの部屋だけは行くことができないような扉の状態を, 下の例にならって書き出すと何通りになりますか?

例. (⑦, ①, ③) = (○, ○, ○), ...

F子: 全部で 通りですね.

T先生: その通り. このことから, Sの部屋から行くことが可能な部屋が2つだけとなるような扉の状態は全部で 通りあるとわかりますね.

また、Sの部屋から他のどの部屋にも行くことができない扉の状態は何通りありますか？

F子: 行くことが可能な部屋が2つだけの場合と同じように考えてみると、全部で 通りとわかりますね。

T先生: これも、その通り。では最後にSの部屋からどの部屋にも行くことが可能な扉の状態は全部で何通りありますか？

F子: これも同じように数えてみると…
うーん、ちょっと数えにくいですね。

T先生: この問題も地道^{じみち}に書き出して答を出すこともできるけれど、これまでに出した答をうまく利用すると計算でも出せるわよ。

F子: あっ、なるほど。ということは全部で 通りですね。

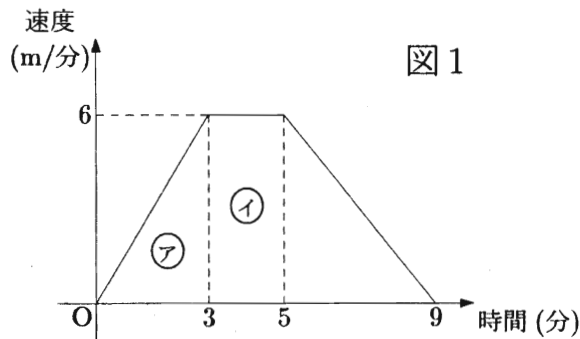
T先生: その通り。最後までよくがんばりました。

F子: こちらこそありがとうございました。

4 次の文は中学3年生の町子さんと小学校6年生になる弟の三太君の会話です。空欄に適するものを入れなさい。解答欄に「式」とある場合には、式や考え方も書きなさい。同じ番号の解答欄には同じものが入るので注意すること。

三太: お姉ちゃん、今年はどうな問題を考えるの？

町子: 今年もグラフについての問題よ。ある物体の速度が時間の経過とともに変化していく様子を表したものが図1のグラフです。横軸は時間を、縦軸は速度を表しています。時間と道のりの関係を表したグラフはよく目にすると思うんだけど、このタイプはあまり見たことがないわよね。



三太: うん。なんだか面白そうだね。やってみるよ、お姉ちゃん。で、どんなことを考えるの？

町子: では、図1から読み取れることとして、この物体の2分後の速度は…

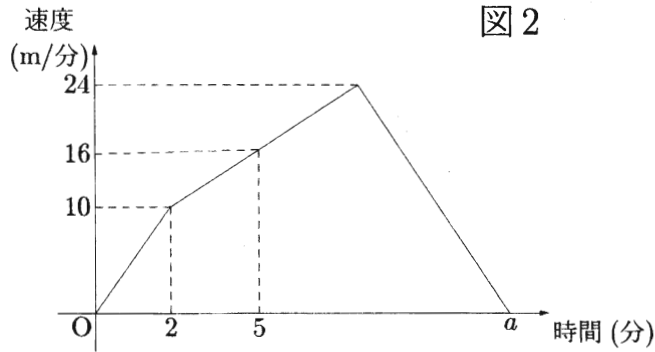
三太: 分速 m だよ。

町子: そうね。このように時間と速度の関係を表したグラフでは、横軸とグラフに囲まれた部分の面積が、その間に進んだ道のりを表すのよ。たとえば、3分後から5分後の間は分速6mのままだからこの2分間に m 進んだことがわかるわよね。

三太: 本当だ。確かに④の部分は、縦が6、横が の長方形になるから、その面積は になるよ。なるほどね。同じように、最初の3分間に進んだ道のりは⑦の面積を考えればよいから m ということもわかるんだね。ま

た、この物体は動き出してから止まるまでに $\boxed{5}$ m 進んだこともわかるよ。

町子: その通り。じゃあ、図2のグラフもできるかしら。

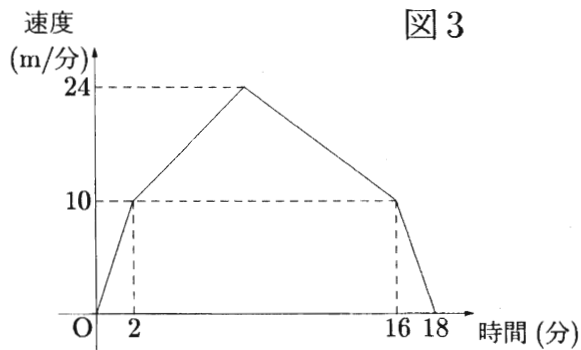


三太: まずは最高速度となったときの時刻は、物体が動き出してから $\boxed{6}$ 分後だね。

町子: その通り。では、 a の目盛が 15 だとすると物体が進んだ道のりは…

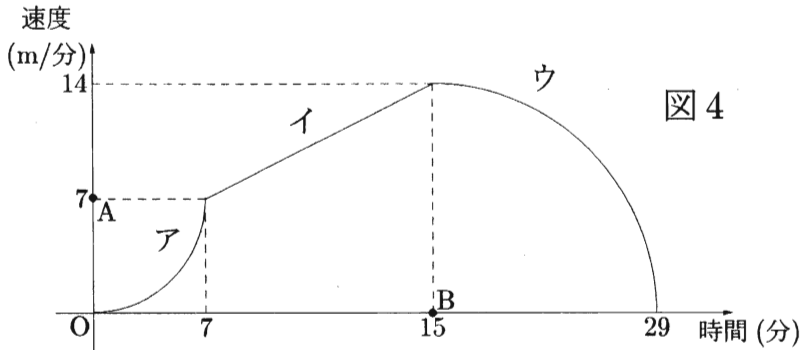
三太: $\boxed{7}$ m となるね。逆に物体が進んだ道のりが 225 m だとすると a の目盛は $\boxed{8}$ ということになるんだね。

町子: そうそう、その調子よ。では、図3のグラフから物体の進んだ道のりを計算してみて。



三太: えーっと、最高速度になったときの時刻がわからないけど…。
 そうか! 面積を求めるだけだから、それはわからなくていいのか!!
 $\boxed{9}$ m だね。

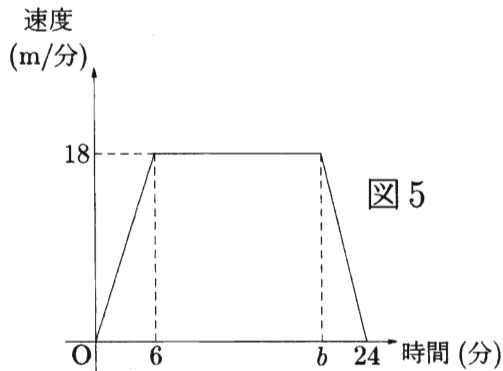
町子: そうね. では今度は, 図4で考えてみて. 動き出してから29分後までに進んだ道のりは何メートルになるかしら. ただし, アは点Aを, ウは点Bを中心とする円を4等分したもので, イは直線よ. 円周率は $\frac{22}{7}$ を使ってね.



三太: わかった, やってみるね. ㊶ mになったよ.

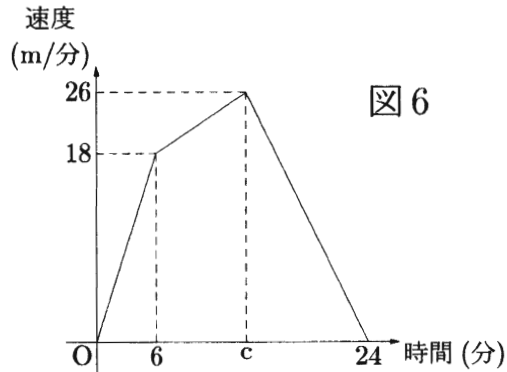
町子: よくできました. もう少し考えてみましょう.

図5のグラフは6分後に分速18mとなった後, しばらく同じ速度で進み続け, その後減速して24分後に止まった様子を表しています. 進んだ道のりが342mであったとするとbの目盛はいくつになるかしら.



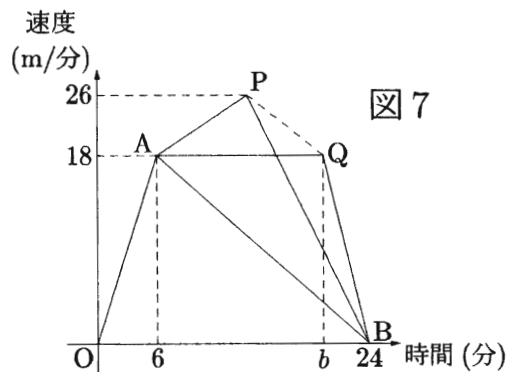
三太: えーっと, ㊷ になるよ.

町子: そのとおり. 図6は6分後までは図5と同じグラフで, 進んだ道のりと止まった時刻も図5と同じ, また最高速度は26m/分でした. このとき, 最高速度になったときの目盛cを求めてみて.



三太: うわーっ, 難しそうだな.

町子: そうよね. ヒントをあげるわ. 図7のグラフを見て. これは図5と図6のグラフを重ねて描いたものよ. 物体が進んだ道のりが同じということは, $\triangle ABP$ と $\triangle ABQ$ の面積が ということよね.



三太: うん, そうだね. 直線 AB と直線 PQ は でないといけな
いというわけか...

そうか! そのことから目盛cは とわかるんだね.

町子: その通り. 今日もよくがんばったわね.

三太: こちらこそ, 楽しかったよ. ありがとう.