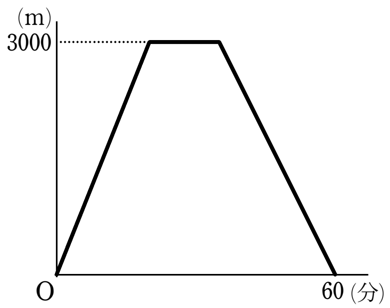
1 ある日，A さんは，家と公園の間を往復した。家から公園までは毎分 150 m の速さで走り，公園で休憩した後，公園から家までは行きと同じ道を通って毎分 120 m の速さで走った。右の図は，A さんが家を出発してからの時間と，家から A さんのいる地点までの間の道のりの関係をグラフに表したものである。
このとき，次の (1)，(2) の問いに答えなさい。

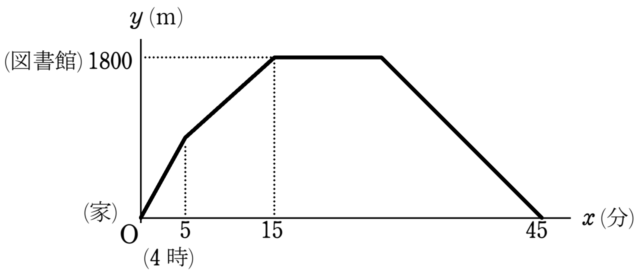


(1)　A さんが公園で休憩した時間は何分間か求めなさい。

(2)　A さんの弟は，A さんが家を出発してから 5 分後に家を出発し，毎分 80 m の速さで，A さんが通ったのと同じ道を通って公園に向かった。弟が A さんとすれ違う地点は，家から何 m の地点か求めなさい。

(　　)組(　　)番　名前(　　　　　　　　　　)

$\boxed{2}$ 和夫さんは，本を返却するために，家から1800 m 離れた図書館へ行った。和夫さんは，午後 4 時に家を出発し，毎分 180 m の速さで 5 分間走った後，毎分 90 m の速さで 10 分間歩いて，図書館に到着した。その後，本を返却して，しばらくたってから，図書館を出発し，家へ毎分 100 m の速さで歩いて帰ったところ，午後 4 時 45 分に到着した。



右の図は，午後 4 時 x 分における家からの道のりを y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。

下の (1)〜(4) に答えなさい。

(1) 和夫さんは，午後 4 時 3 分に郵便局の前を通った。家から郵便局の前までの道のりを求めなさい。

(2) 和夫さんが図書館へ行く途中で，歩き始めてから図書館に着くまでの x と y の関係を式で表しなさい。
ただし，x の変域を求める必要はありません。

(3) 和夫さんが図書館にいた時間は何分間か，求めなさい。

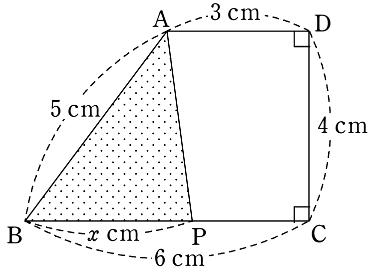
(4) 妹の美紀さんは，午後 4 時 18 分に家を出発し，和夫さんと同じ道を通り，図書館へ一定の速さで向かったところ，午後 4 時 33 分に和夫さんと出会った。美紀さんが図書館へ向かったときの速さは毎分何 m か，求めなさい。

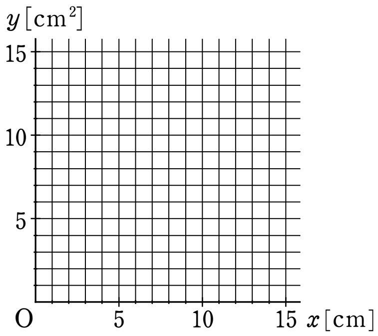
$\boxed{3}$ 右の図の台形 ABCD で，点 P は B を出発して，辺上を C，D を通って A まで動きます。点 P が B から x cm 動いたときの △ABP の面積を y cm^2 とします。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) 点 P が辺 DA 上を動くとき，y を x の式で表しなさい。

(2) 点 P が辺 BC，CD，DA 上を動くときの，△ABP の面積の変化のようすを表すグラフを，右の図にかき入れなさい。

(3) △ABP の面積が 10 cm^2 になるのは，点 P が B を出発してから何 cm と何 cm 動いたときか求めなさい。





$\boxed{4}$ 図1のように，AB＝2 cm，AD＝4 cm の長方形ABCD がある。点 P は，毎秒 4 cm の速さで，長方形の辺上を A から B，C，D の順に頂点を通って A まで動き，止まることなく同じように繰り返し動き続ける。点 Q は，点 P と同時に A を出発し，毎秒 3 cm の速さで，長方形の辺上を A から D，C，B の順に頂点を通って A まで動き，A に到達すると反対向きに辺上を動く。このように，点 Q は A に到達するたびに動く向きを反対向きに変えながら同じ速さで繰り返し動き続ける。長方形の辺上を動く点が A を出発してからの時間を x 秒とし，その点から A までの道のりのうち，長さの短い方の道のりを y cm とする。図2は，点 P について，A を出発してから6秒後までの x と y の関係を表したグラフである。このとき，あとの問いに答えよ。

図1

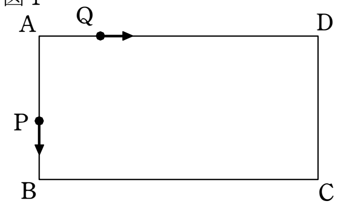
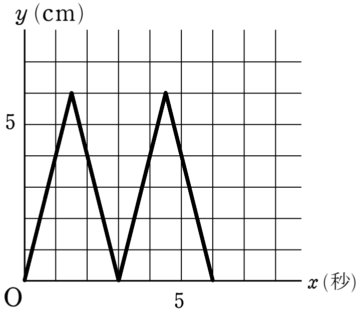
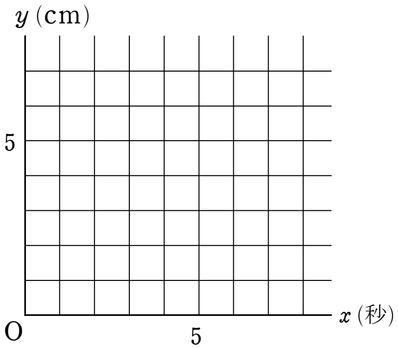


図2



(1) 点 Q について，$0 \leqq x \leqq 6$ のときの x と y の関係を表すグラフを右の図中にかけ。



(2) 点 P，Q がはじめに A を出発してから，はじめて点 P と点 Q が重なるのは，出発してから何秒後か答えよ。

(3) 点 P，Q がはじめに A を出発してから 6 秒後の △PQD の面積を求めよ。

(4) 点 P，Q がはじめに A を出発してから 6 秒後までの間に，はじめに A を出発するときを除いて，点 P と点 Q は何回重なるか答えよ。

5 1 周が 720 m のサイクリングコースを，よしき君は歩いてまわり，ひで君は自転車でまわる。先によしき君が出発し，その 3 分後にひで君がよしき君と同じ場所から，同じ方向に向かって出発する。よしき君の歩く速さは毎分 60 m，ひで君の自転車で走る速さは毎分 150 m である。下の図 1，2 は，よしき君が出発してから x 分後のよしき君とひで君の進んだ道のりを表したグラフである。次の (1)，(2) に答えなさい。

図 1

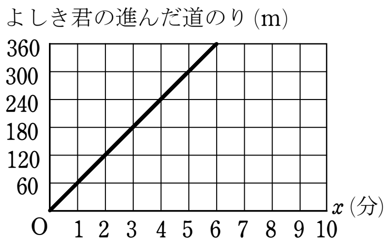
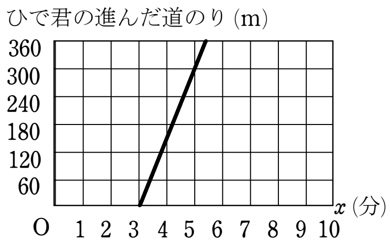
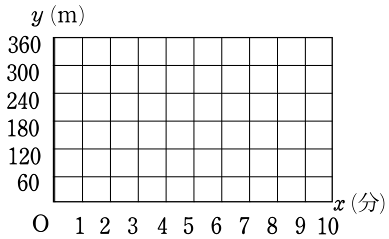


図 2

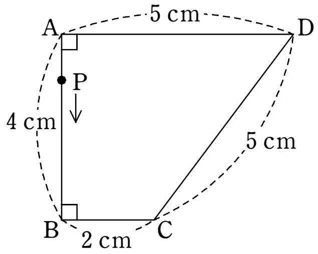


(1) よしき君が出発してから x 分後の，よしき君とひで君の進んだ道のりの差を y m とする。よしき君が出発してから，はじめてひで君に追いこされるまでの x，y の関係を右の図にグラフで表しなさい。



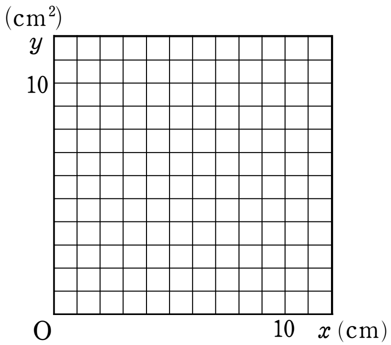
(2) よしき君がひで君に 2 回目に追いこされるのは，よしき君が出発してから何分後か求めなさい。

$\boxed{6}$ 右の図は，AB＝4 cm，BC＝2 cm，CD＝DA＝5 cm，∠A＝∠B＝90° の四角形である。点 P は A を出発して，辺上を B，C を通って D まで動く。各問いに答えよ。



(1)　点 P が A から 2 cm 動いたとき，△APD の面積を求めよ。

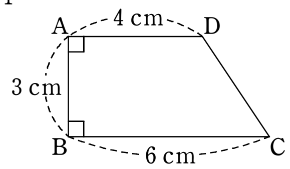
(2)　点 P が A から x cm 動いたときの△APD の面積を y cm² とする。点 P が A から D まで動くときの，x と y の関係を表すグラフを右にかけ。



(3)　△APD の面積が 8 cm² となるのは，点 P が A から何 cm 動いたときか。すべて求めよ。

7 図1のように，AB＝3 cm，BC＝6 cm，AD＝4 cm，∠A＝∠B＝90° の台形 ABCD がある。点 P が点 A を出発して，秒速 1 cm の速さで辺 AD 上を繰り返し往復する。点 Q は点 B を出発して，辺 BC 上を一定の速さで繰り返し往復し，点 Q が 1 往復するのにかかる時間は 6 秒である。

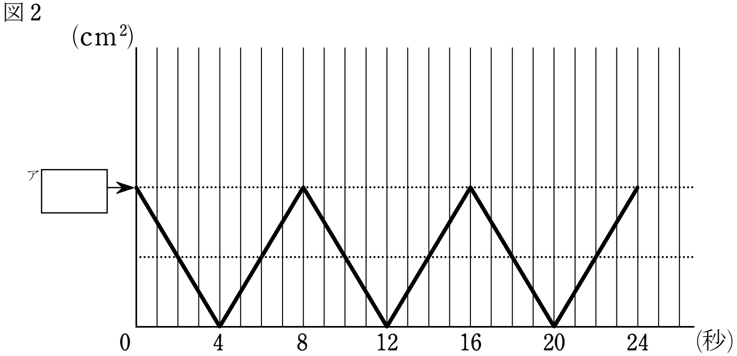
図1



また，図2は点 P が点 A を出発してから 3 往復するまでの △CDP の面積を表したグラフである。

2 点 P，Q が同時に出発するとき，あとの問いに答えなさい。

図2



(1)　点 Q の速さは秒速何 cm か，求めなさい。

(2)　図2の ア［　　］ にあてはまる数を求めなさい。

(3)　△CDP と △ABQ の面積が 3 回目に等しくなるのは，2 点 P，Q が出発してから何秒後か，求めなさい。

(4)　2 点 P，Q が出発してから 24 秒までの間に，△CDP と △ABQ の一方の面積が，他方の面積の 3 倍となるのは何回あるか，求めなさい。

8 3時ちょうどから4時ちょうどまでの時計の針の動きを考える。
3時ちょうどから x 分後の短針と長針のつくる角度を y°($0 \leqq y \leqq 180$) とする。

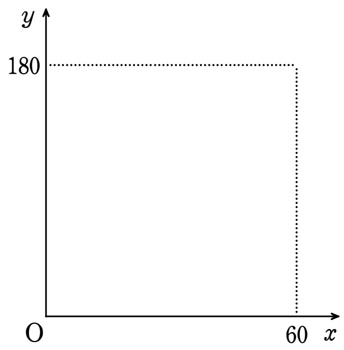
(1) 短針が1分間にまわる角度を求めなさい。また，長針が1分間にまわる角度を求めなさい。

(2) 3時ちょうどから，短針と長針が重なるまでの間における y を x の式で表しなさい。

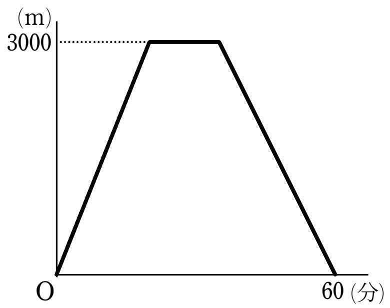
(3) 短針と長針が重なるときの x の値を求めなさい。

(4) 短針と長針が重なってから一直線になるまでの間における y を x の式で表しなさい。

(5) 3時ちょうどから4時ちょうどまでの x と y の関係を右のグラフに表しなさい。



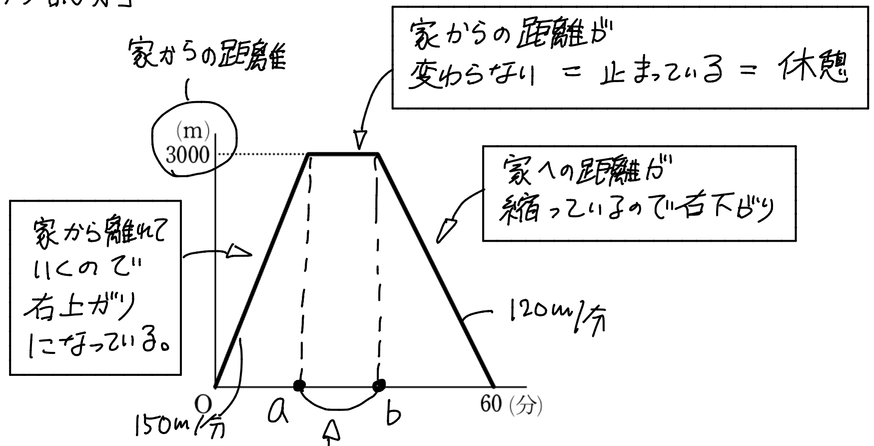
1 ある日，A さんは，家と公園の間を往復した。家から公園までは毎分 150 m の速さで走り，公園で休憩した後，公園から家までは行きと同じ道を通って毎分 120 m の速さで走った。右の図は，A さんが家を出発してからの時間と，家から A さんのいる地点までの間の道のりの関係をグラフに表したものである。このとき，次の (1)，(2) の問いに答えなさい。



(1)　A さんが公園で休憩した時間は何分間か求めなさい。

(2)　A さんの弟は，A さんが家を出発してから 5 分後に家を出発し，毎分 80 m の速さで，A さんが通ったのと同じ道を通って公園に向かった。弟が A さんとすれ違う地点は，家から何 m の地点か求めなさい。

[グラフ説明]



(1) 休憩した時間は　この間。

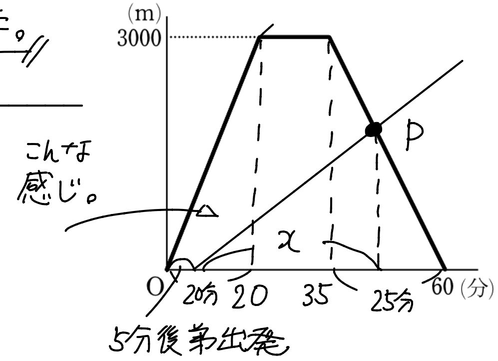
- 公園到着時間 a は，3000m を 150m/分で走った時間
- b は 公園から家までの3000m を 120m/分で走った時間から計算する。

ⓐ　㋖ 3000　㋩ 150 より　㋜ $= \dfrac{㋖}{㋩} = \dfrac{3000}{150} = 20$ (分)

ⓑ　㋖ 3000　㋩ 120 より　$\dfrac{3000}{120} = 25$ (分)

右図のようになり

$35 - 20 = $ 15分間休憩した。//



(2) 弟の80m/分は傾きがAさんよりゆるやかである。

- Pで弟とAさんがすれ違ったとして弟が出発してから x分後とする。
- すれ違う = Aさんが公園から走った距離 …①
  + 弟が進んだ距離 …② = 3000m　　② $80 \times x$

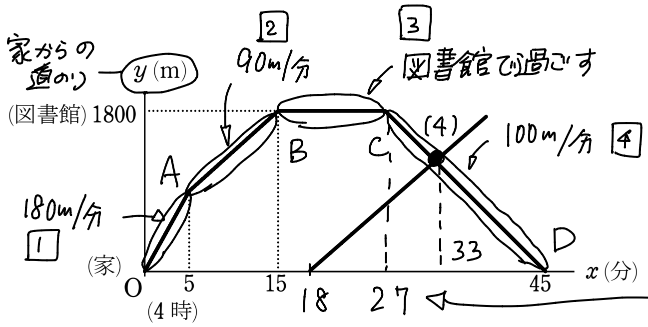
① Aさんが公園から走った時間
= Aさんの全時間 ($x+5$) − 休憩までの時間 (35) $= x+5-35$ (分) なので

$120(x+5-35) + 80x = 3000$，解くと $x = 33$

弟が進んだ距離なので $80 \times 33 = 2640$ (m) の地点 //

(　　)組(　　)番　名前(　　　　　　　　　　　　)

2 和夫さんは，本を返却するために，家から1800 m 離れた図書館へ行った。和夫さんは，午後 4 時に家を出発し，毎分 180 m の速さで 5 分間走った後，毎分 90 m の速さで 10 分間歩いて，図書館に到着した。その後，本を返却して，しばらくたってから，図書館を出発し，家へ毎分 100 m の速さで歩いて帰ったところ，午後 4 時 45 分に到着した。



右の図は，午後 4 時 x 分における家からの道のりを y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。

下の (1)〜(4) に答えなさい。

(1) 和夫さんは，午後 4 時 3 分に郵便局の前を通った。家から郵便局の前までの道のりを求めなさい。

(2) 和夫さんが図書館へ行く途中で，歩き始めてから図書館に着くまでの x と y の関係を式で表しなさい。
ただし，x の変域を求める必要はありません。

(3) 和夫さんが図書館にいた時間は何分間か，求めなさい。

(4) 妹の美紀さんは，午後 4 時 18 分に家を出発し，和夫さんと同じ道を通り，図書館へ一定の速さで向かったところ，午後 4 時 33 分に和夫さんと出会った。美紀さんが図書館へ向かったときの速さは毎分何 m か，求めなさい。

◎ まずは問題文に書かれている情報をグラフにまとめよう。

(1) 4:03 は 180m/分で走っている $\boxed{1}$ のゾーンの話なので
$180 \times 3 = 540$m とわかる。

(2) (2)の話はグラフの $\boxed{2}$ のゾーンであり このグラフの式を求める。xの増加量の単位が分で，yはmなので速さがそのまま傾きとなる。つまり $y = 90x + b$。
B (15 , 1800) を代入し $1800 = 90 \times 15 + b$　$b = 450$
$\therefore\ y = 90x + 450$

(3) 何分間いたかは $\boxed{3}$ ゾーンだけでは求まらないので具体的な値が与えられている $\boxed{4}$ ゾーンで考える。
1800m の道のりを速さ 100m/分で歩いたので，かかった時間は　$1800 \div 100 = 18$分
$45 - 18 = 27$分　これは C の x座標。
$\therefore$ 図書館にいた時間は　$27 - 15 = 12$分間

(4) 情報をグラフに加えると和夫さんが図書館を出て6分後に妹と出会っている。

- この6分間で和夫さんは 100m/分の速さで $100 \times 6 = 600$m 進んでいるので，$1800 - 600 = 1200$m の地点で出会っていることが分かる。
- 妹は $33 - 18 = 15$分間で 1200m 進んだので速さは　$1200 \div 15 = 80$　80m/分

Point

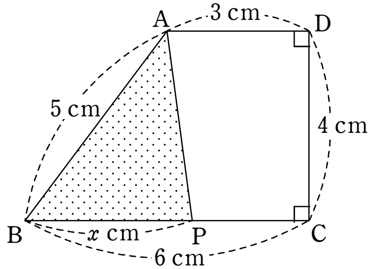
- グラフから読み取る問題は，グラフが何を表しているかがわかり，問題文がいっていることをグラフに表現できる力が必要です。
- 解説を読んで終わりがちな問題ですが，自力で再構築して作れるところまでにしよう。

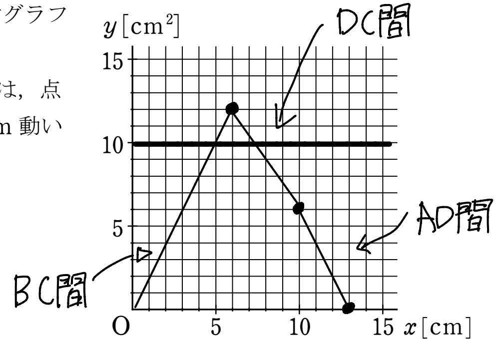
3 右の図の台形ABCDで，点PはBを出発して，辺上をC，Dを通ってAまで動きます。点PがBからx cm動いたときの△ABPの面積をy cm^{2}とします。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) 点Pが辺DA上を動くとき，yをxの式で表しなさい。

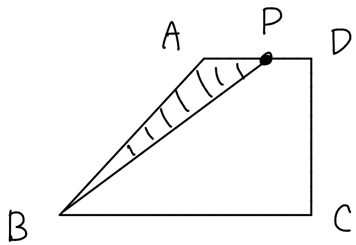
(2) 点Pが辺BC，CD，DA上を動くときの，△ABPの面積の変化のようすを表すグラフを，右の図にかき入れなさい。

(3) △ABPの面積が10 cm^{2}になるのは，点PがBを出発してから何cmと何cm動いたときか求めなさい。





(1)



$\triangle ABP$＝底辺AP×高さDC×$\frac{1}{2}$ で求められる。

・AP＝AD+DC+BC − Pが動いてきた距離 なので

＝3+4+6−x ＝13−x

∴ y＝(13−x)×4×$\frac{1}{2}$ ＝$\underline{-2x+26}$ //

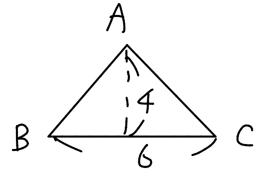
(2) Point

グラフの切り替わりポイントの座標をとり直線で結ぶ

・PがCにいる(6cm動いたとき)の

$\triangle ABP$の面積＝6×4×$\frac{1}{2}$＝12 cm^2

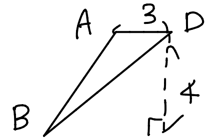
∴ (6，12)をとる。



・PがBにいるとき(10cm動いたとき)の

$\triangle ABP$の面積＝3×4×$\frac{1}{2}$＝6 cm^2

∴ (10，6)をとる。



・PがAにいるとき(13cm動いたとき)はAとPが重なり

$\triangle ABP$の面積＝0　∴ (13，0)をとる。

以上の3点をとり，直線で結べば完成。

(3) y＝10のグラフをかいてその交点のx座標が答。

・PがBC間にいるときの式は

(6，12)を通るので y＝2x

y＝10を代入して $\underline{x=5}$

・PがDC間にいるときの式は

(1)より y＝−2x+26

y＝10を代入して 10＝−2x+26

x＝$\frac{22}{3}$

以上より $\underline{x=5,\ \frac{22}{3}}$ //

Point

グラフの見た目に求められない場合は，(1)のように式を求めてy＝10を代入してxの値を求める。

なんとなくx＝5，7ではマグレで正確にも本質を理解していないのでダメです。

4 図1のように，AB＝2 cm，AD＝4 cm の長方形 ABCD がある。点Pは，毎秒 4 cm の速さで，長方形の辺上を A から B，C，D の順に頂点を通って A まで動き，止まることなく同じように繰り返し動き続ける。点Qは，点 P と同時に A を出発し，毎秒 3 cm の速さで，長方形の辺上を A から D，C，B の順に頂点を通って A まで動き，A に到達すると反対向きに辺上を動く。このように，点 Q は A に到達するたびに動く向きを反対向きに変えながら同じ速さで繰り返し動き続ける。長方形の辺上を動く点が A を出発してからの時間を x 秒とし，その点から A までの道のりのうち，長さの短い方の道のりを y cm とする。図 2 は，点 P について，A を出発してから 6 秒後までの x と y の関係を表したグラフである。このとき，あとの問いに答えよ。

図 1

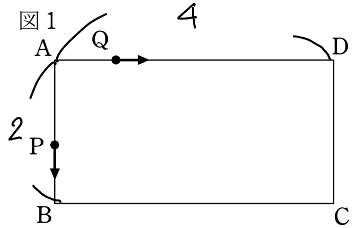
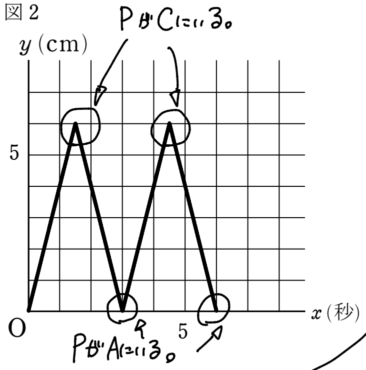


図 2

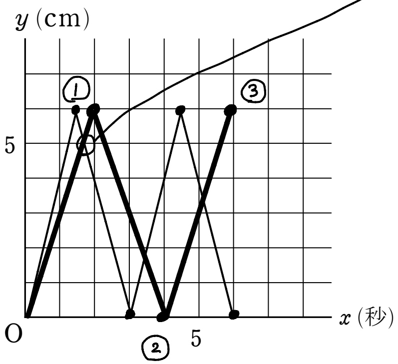


(1) 点 Q について，$0 \leqq x \leqq 6$ のときの x と y の関係を表すグラフを右の図中にかけ。

(2) 点 P，Q がはじめに A を出発してから，はじめて点 P と点 Q が重なるのは，出発してから何秒後か答えよ。

(3) 点 P，Q がはじめに A を出発してから 6 秒後の △PQD の面積を求めよ。

(4) 点 P，Q がはじめに A を出発してから 6 秒後までの間に，はじめに A を出発するときを除いて，点 P と点 Q は何回重なるか答えよ。



(1)

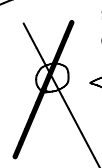
① 図2同様，Aまでの道のりが最も長くなるのは，QがCにいるとき。
3 cm/秒で動くので A→D→C の長さは 4+2=6 cm なので 2秒後

② そこから 2秒かけて Aに着く。（Aとのキヨリは 0）　③は①と同じ

(2)

PとQが重なる ＝ Aまでのキヨリが同じ ＝ 座標が同じ
つまり 2つのグラフをかいて重なるときが PとQが重なるとき。

・PとQがはじめて重なるのは このときである。



$y=3x$

$y=-4x+12$

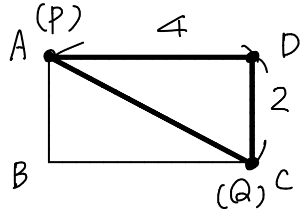
連立して $x=\frac{12}{7}$

$\frac{12}{7}$秒後

Point

グラフを重ねたとき、正確に読み取れないことがあります。そのときは式を求めて連立方程式で交点を求めます。

(3)



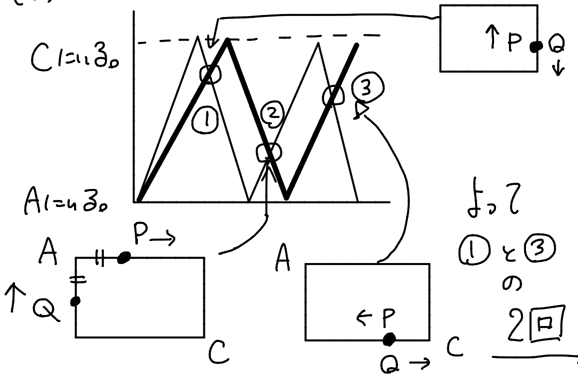
6秒後　Pは $4 \times 6 = 24$ cm
Qは $3 \times 6 = 18$ cm
進んでいる。

一度Aに着いたら逆方向へ行くことに注意すると，Pは Aにおり Qは Cにいるので △PQDは

$4 \times 2 \times \frac{1}{2} = 4$

4 cm²

(4)



Point

交点が3個なので 3回で良いのか？？ と疑問に思いましょう。

よって ①と③の 2回

y軸は Aまでの短い方の長さを表しているだけです。（②の状態を表している。）

5 1周が720 mのサイクリングコースを，よしき君は歩いてまわり，ひで君は自転車でまわる。先によしき君が出発し，その3分後にひで君がよしき君と同じ場所から，同じ方向に向かって出発する。よしき君の歩く速さは $\boxed{毎分60\ \mathrm{m}}$，ひで君の自転車で走る速さは $\boxed{毎分150\ \mathrm{m}}$ である。下の図1，2は，よしき君が出発してから x 分後のよしき君とひで君の進んだ道のりを表したグラフである。次の(1)，(2)に答えなさい。

図1

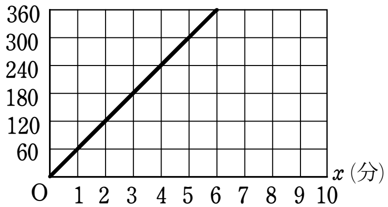
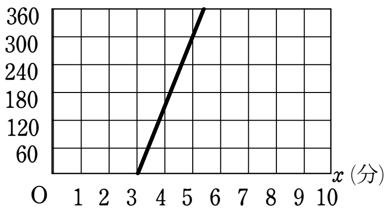
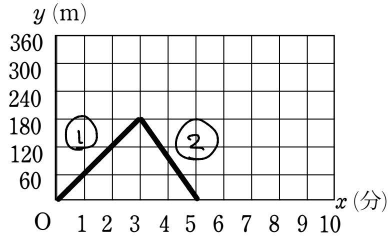


図2



(1) よしき君が出発してから x 分後の，よしき君とひで君の進んだ道のりの差を y m とする。よしき君が出発してから，はじめてひで君に追いこされるまでの x，y の関係を右の図にグラフで表しなさい。

(2) よしき君がひで君に2回目に追いこされるのは，よしき君が出発してから何分後か求めなさい。

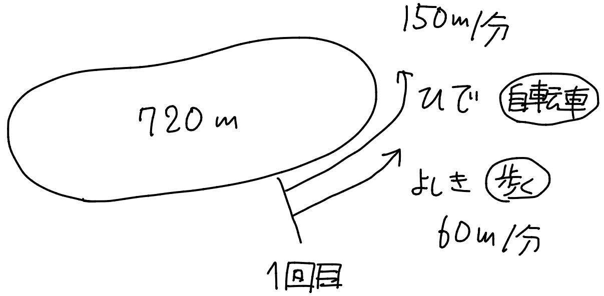


(1)

① 最初の3分は「ひで君」は動いていないので差は「よしき君」の進んだ道のり（図1）と同じ。

② 図1と2を見ると，「よしき君」が出発して5分後に「ひで君」に追いついたことが分かる。
つまり 5分後 2人の差は「0」で，(5, 0)をとる。
以上より (0, 0)，(3, 180)，(5, 0)を直線で結ぶ。

(2) ・5分後以降 2人の差は 150 − 60 = 90 m/分 ずつ開いていく。



・次に追いつくのは 90m/分の差が720m つまり コース1周分になったときなので
720 ÷ 90 = 8分後

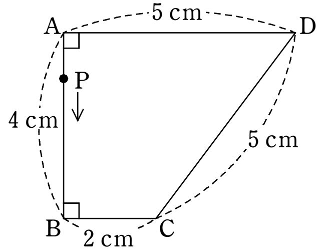
・問題では「よしき君が出発してから」なので
5 + 8 = 13分後 //

Point

・グラフ作成や読み取りは必ずしも一次関数の式を求め，用いる必要はない。
→「追いつく」ことがグラフでは「y = 0」のことを表し，図では「1周分の差」を表している。つまり，素早く言い換えができる力が問われている。

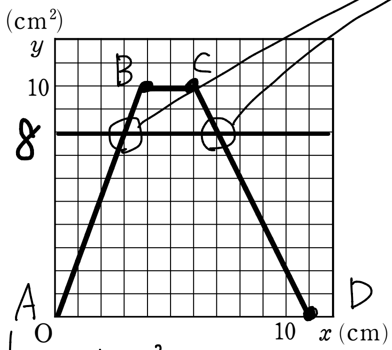
6 右の図は，AB＝4 cm，BC＝2 cm，CD＝DA＝5 cm，∠A＝∠B＝90°の四角形である。点 P は A を出発して，辺上を B，C を通って D まで動く。各問いに答えよ。

(1) 点 P が A から 2 cm 動いたとき，△APD の面積を求めよ。

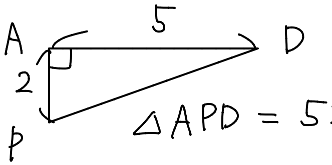


(2) 点 P が A から x cm 動いたときの△APD の面積を y cm^2 とする。点 P が A から D まで動くときの，x と y の関係を表すグラフを右にかけ。

(3) △APD の面積が 8 cm^2 となるのは，点 P が A から何 cm 動いたときか。すべて求めよ。



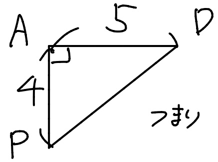
(1)



$\triangle APD = 5 \times 2 \times \frac{1}{2} = 5\,\text{cm}^2$ //

(2) (I) P が B にいるとき

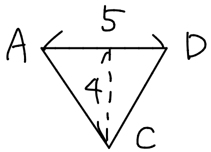
$5 \times 4 \times \frac{1}{2} = 10\,\text{cm}^2$



つまり (4, 10)

(II) P が C にいるとき

$5 \times 4 \times \frac{1}{2} = 10\,\text{cm}^2$



つまり (6, 10)

(III) P が D にいるとき

三角形ができないので面積は 0，つまり (11, 0)

以上の3点を直線で結ぶ。

(3) △APD＝8 は $y=8$ ということなので，

$y=8$ をグラフにかき，交点の x 座標が答。

前問でも触れたが この交点が格子点（x，y ともに整数である点）でない可能性があるので

直線 AB と CD を式に表して $y=8$ との交点を求める。

• AB について

(2) より (4, 10) と原点を結ぶので $y=\frac{10}{4}x=\frac{5}{2}x$ …①

• CD について

(2) より (6, 10) と (11, 0) を結ぶので

傾き$=\frac{0-10}{11-6}=-2$，$y=-2x+b$ となり

(11, 0) を通るので に代入し $11=0+b$

∴ $y=-2x+11$ …②

• ①，② にそれぞれ $y=8$ を代入する。

① $8=\frac{5}{2}x$，$x=\frac{16}{5}$

② $8=-2x+11$，$x=7$

どちらも AB，CD の x の変域に含まれているので OK。

$x=\frac{16}{5}$，7 //

7 図1のように，AB＝3 cm，BC＝6 cm，AD＝4 cm，∠A＝∠B＝90° の台形ABCDがある。① 点Pが点Aを出発して，秒速1 cmの速さで辺AD上を繰り返し往復する。点Qは点Bを出発して，辺BC上を一定の速さで繰り返し往復し，② 点Qが1往復するのにかかる時間は6秒である。
③ また，図2は点Pが点Aを出発してから3往復するまでの△CDPの面積を表したグラフである。④
2点P，Qが同時に出発するとき，あとの問いに答えなさい。

図1

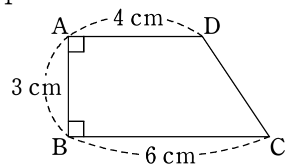
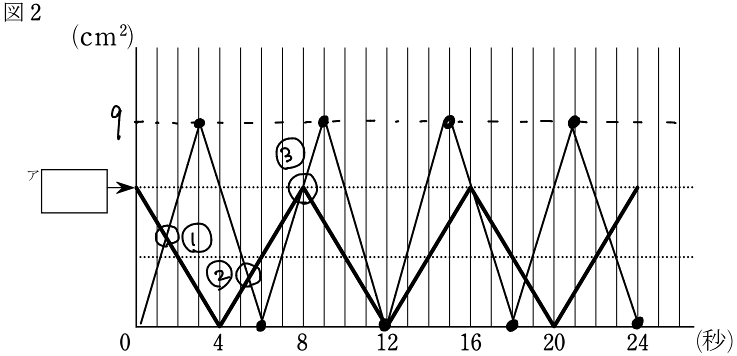


図2



(1) 点Qの速さは秒速何cmか，求めなさい。

(2) 図2の ア ☐ にあてはまる数を求めなさい。

(3) △CDPと△ABQの面積が3回目に等しくなるのは，2点P，Qが出発してから何秒後か，求めなさい。

(4) 2点P，Qが出発してから24秒までの間に，△CDPと△ABQの一方の面積が，他方の面積の3倍となるのは何回あるか，求めなさい。

(1) ②と③の情報より Qは BCの1往復 $6+6=12$ cm を6秒かかるので $12 \div 6 = 2$ cm/秒 //

(2) 0秒のとき PはAにいるので $\triangle CDP = AD \times AB \times \frac{1}{2}$
$= 4 \times 3 \times \frac{1}{2} = 6$ cm² ∴ ア ＝ 6 //

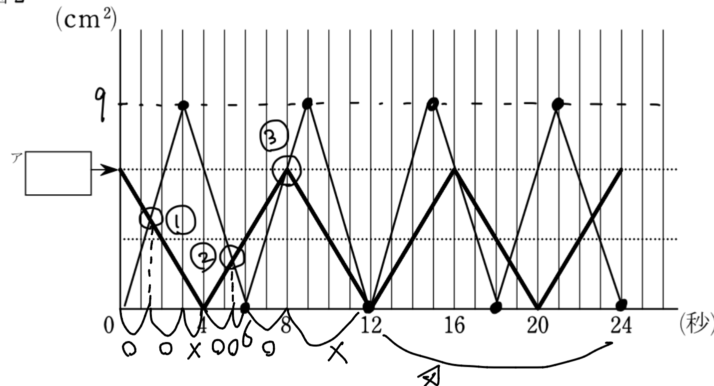
(3) 面積が等しいことは Qのグラフとの交点を読み取ることで求まる。

- △ABQのグラフをかく。
2cm/秒で動くので スタートして3秒後にCについて
△ABQの最大値 $6 \times 3 \times \frac{1}{2} = 9$ cm² をとる。
また3秒かけてBに戻ると面積は0。
この繰り返しが24秒間（④）行われる。

- 3回目に面積が等しくなるのは 左図の③のときである。
8秒後 //

(4)

図2



この○の5回で3倍になる。

12〜24秒は左右対称なので同じく5回

以上より 10回 //

8 3時ちょうどから4時ちょうどまでの時計の針の動きを考える。
3時ちょうどからx分後の短針と長針のつくる角度を$y°$ $(0 \leqq y \leqq 180)$とする。

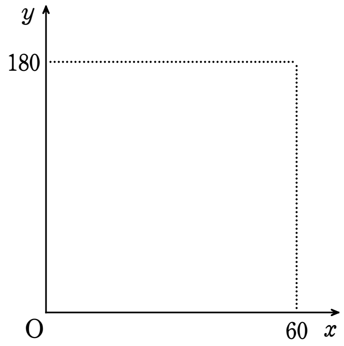
(1) 短針が1分間にまわる角度を求めなさい。また，長針が1分間にまわる角度を求めなさい。

(2) 3時ちょうどから，短針と長針が重なるまでの間におけるyをxの式で表しなさい。

(3) 短針と長針が重なるときのxの値を求めなさい。

(4) 短針と長針が重なってから一直線になるまでの間におけるyをxの式で表しなさい。

(5) 3時ちょうどから4時ちょうどまでのxとyの関係を右のグラフに表しなさい。

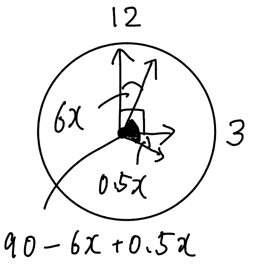


◎チェック … xは(分)，yは(度)
時計 … 60目盛りある。

(1) 短針 … 1時間で5目盛り進む。→ 60分で5めもり
→ 1分で $\frac{1}{12}$ めもり　1めもりは $360 \div 60 = 6°$
$6 \times \frac{1}{12} = 0.5°$ //

長針 … 1時間で1周(60目盛り) 360°進む。
→ $360 \div 60 = 6°$ //

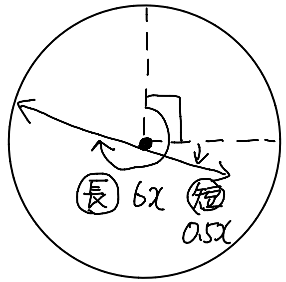
(2)



3時の90°から長針は$6x$の速さで90°を減らしていき，短針は90°の位置から$0.5x$の速さで進むので
$y = 90 - 6x + 0.5x$
$y = -5.5x + 90$ //

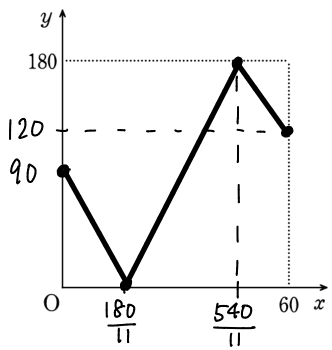
(3) 重なるときは角度が0°のときなので
$y=0$ を $y = -5.5x + 90$ に代入。
$0 = -5.5x + 90$　$x = \frac{180}{11}$ //

(4)



長針と短針の差yを左図をもとに求めると、
$y = 6x - 0.5x - 90°$
$y = 5.5x - 90$ //
(長針はもとは12の位置にあるから3時までの90°を引く。)

(5) 左図より長針が進んだ角度と短針が進んだ角度が180°になるのは$y=180$のときなので，
$180 = 5.5x - 90$ を解くと，$x = \frac{540}{11}$



• $y=0$ … (3)のとき → $(\frac{180}{11}, 0)$
• $y=180$ … 上のとき → $(\frac{540}{11}, 180)$
• 60分経つと，長針は12，短針は4
4は12との角度が $90 + 0.5 \times 60 = 120°$
(60, 120) ←
• $x=0$は3時で，$y=90$なので(0, 90)

以上の4点を直線で結ぶ。