

1年の復習	6	例題4 濃度に関する問題②	
第1章 式の計算		10 連立方程式の利用(4)	62
1 加法と減法(1)	14	例題1 水量に関する問題	
例題1 単項式と多項式		例題2 窓口と行列に関する問題	
例題2 同類項をまとめる		例題3 回数に関する問題	
例題3 式の加法・減法		章末精選問題	66
2 加法と減法(2)	18	章末応用問題	69
例題1 多項式と数の乗法・除法		第3章 1次関数	
例題2 分配法則と式の加法・減法		11 1次関数とグラフ	72
例題3 分数形の式の加法・減法		例題1 1次関数	
3 乗法と除法	22	例題2 変化の割合	
例題1 単項式×単項式		例題3 比例のグラフと1次関数のグラフ	
例題2 単項式÷単項式		例題4 傾きと切片	
例題3 乗法と除法の混じった計算		例題5 変域	
4 式の計算の利用	26	12 1次関数の式の求め方	78
例題1 式の値		例題1 傾きと1点の座標から求める	
例題2 等式の変形		例題2 2点の座標から求める	
例題3 式による説明		例題3 切片と1点の座標から求める	
章末精選問題	30	13 1次関数のグラフと方程式	82
章末応用問題	32	例題1 方程式とグラフ	
第2章 連立方程式		例題2 x 軸, y 軸に平行なグラフ	
5 連立方程式の解き方	34	例題3 2直線の交点	
例題1 連立方程式の解		14 1次関数の利用	86
例題2 連立方程式の解き方(加減法)		例題1 水量の変化	
例題3 連立方程式の解き方(代入法)		例題2 動点と図形の面積	
6 いろいろな連立方程式	38	例題3 速さとグラフ	
例題1 かつこのある連立方程式		例題4 料金の問題	
例題2 係数に小数をふくむ連立方程式		15 直線の式と図形	92
例題3 係数に分数をふくむ連立方程式		例題1 垂直に交わる直線の式*	
例題4 $A = B = C$ の形の連立方程式		例題2 直線の公式*	
例題5 分母に文字のある連立方程式		例題3 直線の式と三角形の面積	
例題6 連立3元1次方程式*		例題4 面積を2等分する直線	
7 連立方程式の利用(1)	44	例題5 直線と図形	
例題1 解と連立方程式		章末精選問題	98
例題2 代金に関する問題		章末応用問題	101
例題3 個数や量に関する問題		第4章 平行と合同	
例題4 整数に関する問題		16 平行線と角	104
8 連立方程式の利用(2)	50	例題1 対頂角	
例題1 速さに関する問題①		例題2 平行線と角	
例題2 速さに関する問題②		例題3 平行線になる条件	
例題3 比をふくむ問題		17 三角形の角	108
例題4 平均に関する問題		例題1 三角形の内角と外角	
9 連立方程式の利用(3)	56	例題2 角の二等分線と角	
例題1 増減に関する問題		例題3 多角形の内角	
例題2 割合に関する問題		例題4 多角形の外角	
例題3 濃度に関する問題①		例題5 いろいろな図形の角	

18 図形の合同	114	例題4 最短の道順の数	
例題1 合同な図形		28 確率(1)	174
例題2 三角形の合同条件		例題1 確率の求め方	
例題3 三角形の合同の証明		例題2 さいころと確率	
19 定理と証明	118	例題3 硬貨と確率	
例題1 仮定と結論		例題4 カードと確率	
例題2 定義と定理		29 確率(2)	178
例題3 証明のしくみ		例題1 起こらない確率	
20 合同と証明	122	例題2 玉と確率	
例題1 三角形の合同を使った証明①		例題3 いろいろな確率	
例題2 三角形の合同を使った証明②		章末精選問題	182
例題3 作図の証明		章末応用問題	184
章末精選問題	128	第7章 データの活用	
章末応用問題	130	30 データの読み取り	186
第5章 三角形と四角形		例題1 四分位数	
21 二等辺三角形	132	例題2 箱ひげ図	
例題1 二等辺三角形の性質		章末精選問題	190
例題2 二等辺三角形の性質の利用		章末応用問題	191
例題3 二等辺三角形になるための条件		難関チャレンジ講座	
例題4 正三角形		1 直線の式と図形	192
22 直角三角形	138	2 座標平面上の線分比と面積比	194
例題1 直角三角形の合同条件①		3 空間図形の計量	196
例題2 直角三角形の合同条件②		4 確率の融合問題	198
例題3 直角三角形の合同を使った証明		5 規則性を利用する問題	200
23 平行四辺形	142	総合問題(1)	202
例題1 平行四辺形の性質		総合問題(2)	204
例題2 平行四辺形の性質の利用			
例題3 平行四辺形になるための条件			
例題4 平行四辺形になることの証明			
24 特別な平行四辺形	148		
例題1 長方形, ひし形, 正方形			
例題2 特別な平行四辺形と証明			
25 平行線と面積	152		
例題1 平行線と面積			
例題2 等積変形			
例題3 1次関数のグラフと等積変形の利用			
26 線分比と面積比*	158		
例題1 線分比と面積比①*			
例題2 線分比と面積比②*			
章末精選問題	162		
章末応用問題	165		
第6章 確率			
27 場合の数	168		
例題1 場合の数			
例題2 並べ方(順列)			
例題3 組み合わせ			

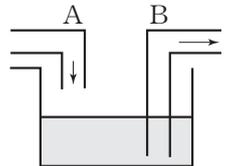
14 1次関数の利用

基本事項

- ① 1次関数は、時間と水量の関係、時間と面積の関係、時間と進んだ道のりの関係、使用量と料金の関係などを表すことに用いられる。グラフの読みとり方を身につける。
- ② 時間と道のりのグラフでは、直線の傾きは速さを表し、2直線の交点は「追いつく」や「出会う」を表す。

例題 1 水量の変化

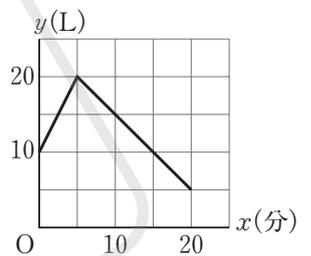
右の図のような10Lの水が入っている水そうがある。この水そうに、A管から毎分2Lの割合で水を入れる。A管から水を入れはじめてから5分後に、水を入れ続けながらB管から毎分3Lの割合で水をくみ出すものとする。A管から水を入れはじめてから x 分後の水そうの水の量を y Lとする。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) x の変域が $0 \leq x \leq 5$ のとき、 y を x の式で表せ。
- (2) $x=7$ のとき、 y の値を求めよ。
- (3) A管から水を入れはじめてから水そうの水の量が5Lになるまでの x と y の関係を表すグラフをかけ。

解法

- (1) $0 \leq x \leq 5$ のとき、 x 分間に $2x$ Lの水が入るから、 $y=2x+10$
- (2) $x=5$ のとき、 $y=2 \times 5 + 10 = 20$ (L) その後は、毎分1Lの割合で y が減少するから、 $x=7$ のとき、 $y=20 - (7-5) \times 1 = 18$
- (3) $x \geq 5$ のとき、 $y=20 - (x-5) \times 1 = -x + 25$



- 答** (1) $y=2x+10$ (2) $y=18$ (3) 右の図

確認問題

1 図1のように、水が10L入っている水そうがある。この水そうに、はじめの2分間は排水管Cを閉じたまま給水管A、Bから同時に水を入れ、次の6分間は給水管A、Bから水を入れ続けながら排水管Cを開いて水を出した。その後は、給水管A、排水管Cを閉じて給水管Bから水を入れ続けた。図2は、給水管A、Bから同時に水を入れはじめてから x 分後の水そうの水の量を y Lとして、 x 、 y の関係をグラフに表したものである。

図1

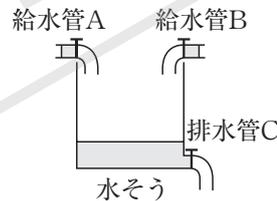


図2



ただし、給水管A、Bおよび排水管Cから出る毎分の水の量は一定とする。

- (1) 給水管Aを開いているとき、給水管Aから水そうに入る水の量は毎分何Lか。
- (2) x の変域が $2 \leq x \leq 8$ のとき、 y を x の式で表せ。

2 図1のような、直方体のおもりが入った直方体の容器に、毎秒 80cm^3 の割合で水を入れて満水にする。図2は、このときの水を入れはじめてから x 秒後の、容器の底面からの水の深さを y cmとして、 x と y の関係を表したものである。

図1

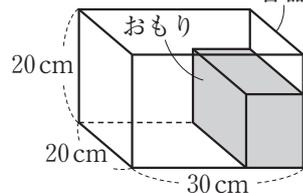
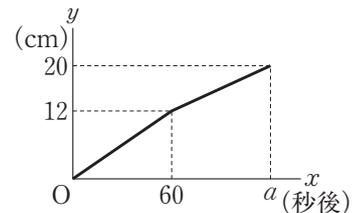


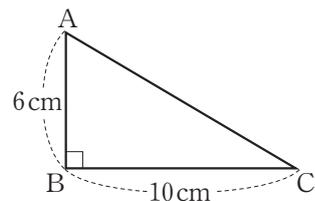
図2



- (1) おもりの体積を求めよ。
- (2) 図2で、 a の値を求めよ。また、求めた a の値を用いて、 $60 \leq x \leq a$ のとき、 y を x の式で表せ。

例題 2 動点と図形の面積

右の図のような直角三角形ABCがある。点Pは点Aを出発点として、毎秒2cmの速さで△ABCの辺上を点Bを通り点Cまで動く。点Pが点Aを出発してからx秒後の△APCの面積を $y\text{ cm}^2$ とすると、次の問いに答えなさい。

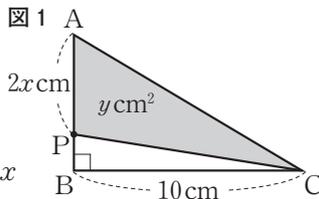


- (1) x の変域を2つに分け、それぞれの場合について、 y を x の式で表せ。
- (2) △APCの面積が 20 cm^2 になるのは、点Pが点Aを出発してから何秒後か。すべて求めよ。

解法 (1) 点PがAB上を動くとき、BC上を動くときとは、 x と y の関係式は異なる。

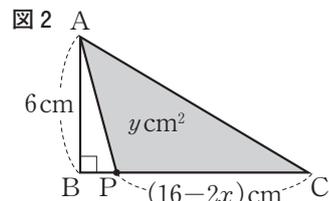
点PがAB上にある場合、 x の変域は $0 \leq x \leq 3$

図1のようになるから、 $y = \frac{1}{2} \times 2x \times 10 \rightarrow y = 10x$



点PがBC上にある場合、 x の変域は $3 \leq x \leq 8$

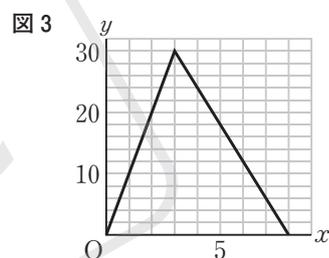
図2のようになるから、 $y = \frac{1}{2} \times (16 - 2x) \times 6 \rightarrow y = -6x + 48$



(2) (1)のそれぞれの式をグラフにかくと図3のようになる。

$y = 20$ とすると、

$20 = 10x$ より、 $x = 2$ (秒後)、 $20 = -6x + 48$ より、 $x = \frac{14}{3}$ (秒後)

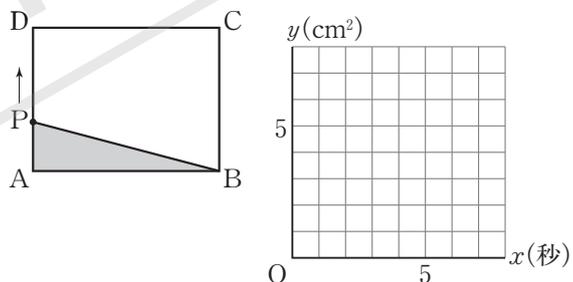


答 (1) $0 \leq x \leq 3$ のとき $y = 10x$ $3 \leq x \leq 8$ のとき $y = -6x + 48$

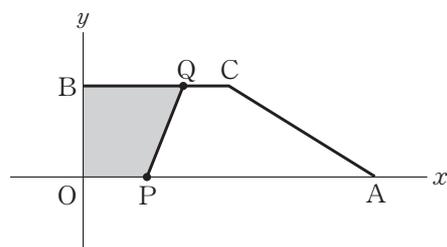
(2) 2秒後、 $\frac{14}{3}$ 秒後

確認問題

- 3 右の図のように、 $AB = 4\text{ cm}$ 、 $AD = 3\text{ cm}$ の長方形ABCDがある。点Pが毎秒1cmの速さで、この長方形の周上を、点Aを出発点として、点Dを通って点Cまで移動する。点Pが出発してから x 秒後の△PABの面積を $y\text{ cm}^2$ とすると、 x と y の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、時間 x は点Pが点Cに着くまでとする。



- 4 座標平面上に3点 $A(12, 0)$ 、 $B(0, 4)$ 、 $C(6, 4)$ がある。いま、点Pは毎秒2cmの速さで x 軸上を原点Oから点Aまで動く。また、点Qは毎秒3cmの速さで線分BC上を点Bから点Cまで、 $B \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow C$ の順に動くものとする。点P、Qが同時に出発してから t 秒後の四角形OPQBの面積を $S\text{ cm}^2$ とすると、次の問いに答えなさい。ただし、座標の目もりの単位はcmとする。



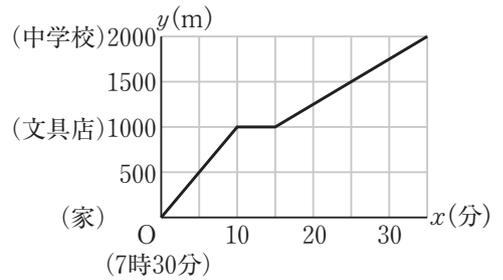
- (1) 点Pは、出発してから何秒後に点Aに着くか。
- (2) 次の各場合に分けて、 S を t の式で表せ。また、 t の範囲を求めよ。
 - ① 点Qがはじめに点Bから点Cまで動くとき
 - ② 点Qが点Cから点Bまで動くとき
 - ③ 点Qが再び点Bから点Cまで動くとき

□(3) 図形OPQBの面積が台形OACBの面積の $\frac{1}{2}$ となるのは、点Pが出発してから何秒後か。すべて求めよ。

例題 3 速さとグラフ

Aさんは、毎朝歩いて中学校に通っている。この日は、7時30分に家を出発し、途中の文具店でノートを買ってから学校に行った。右のグラフは、Aさんが家を出発してからの時間と道のりの関係を表したものである。

- (1) 家を出てから文具店までのAさんの歩く速さは、分速何mか。
- (2) 家を出発してから x 分後の家からの道のりを y mとして、文具店を出てから中学校までについて、 y を x の式で表せ。
- (3) Aさんは、7時56分には、中学校から何mの地点にいるか。
- (4) Aさんの兄は、7時55分に自転車で家を出発し、Aさんと同じ道を通って、中学校の先にある高校へ向かった。自転車の速さを分速300mとすると、兄がAさんを追い越したのは何時何分か。



- 解法**
- (1) 速さは直線の傾きに等しいから、 $\frac{1000}{10}=100$ より、分速100m
 - (2) 点(15, 1000)を通り、傾き $\frac{500}{10}=50$ の直線だから、 $y=50x+250$ …①
 - (3) 7時56分は、家を出発してから、 $56-30=26$ (分後)だから、①に $x=26$ を代入して、
 $y=50 \times 26 + 250 = 1550$ よって、中学校からの道のりは、 $2000 - 1550 = 450$ (m)
 - (4) 兄についてのグラフは、点(25, 0)を通り、傾き300の直線だから、式は、 $y=300x-7500$ …②
 ①、②を連立方程式として解くと、 $x=31, y=1800$ よって、Aさんが出発してから31分後の8時1分

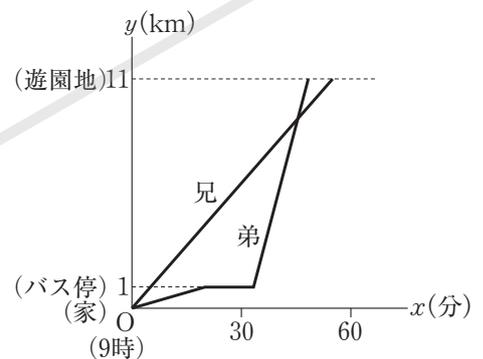
答 (1) 分速100m (2) $y=50x+250$ (3) 450m (4) 8時1分

確認問題

5 兄と弟が午前9時ちょうどに家を出発し、同じ道を通って家から11km離れた遊園地に向かった。兄は自転車に乗り、毎時12kmの速さで行った。弟は1km離れたバス停まで毎時3kmの速さで歩き、そこで13分間待ち、バスに15分間乗って遊園地に到着した。右の図は、兄と弟が家を出発してから x 分後の家からの道のりを y kmとして、 x, y の関係をグラフに表したものである。

□(1) 弟がバスに乗っている間のグラフについて、 y を x の式で表せ。

□(2) 弟の乗ったバスが兄の自転車に追いついたのは、家から何kmの地点か。

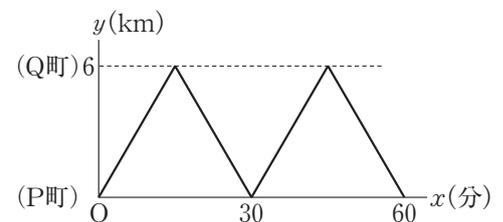


6 P町と6km離れたQ町がある。AさんとBさんの2人がP町を同時に出発し、AさんはP町とQ町の間を一定の速さで自転車で2往復し、BさんはP町からQ町まで、時速6kmの速さで歩いた。右のグラフは、P町を出発してから x 分後のP町からの道のりを y kmとして、Aさんの2往復するようすを表したものである。

□(1) Aさんの自転車の速さは分速何kmか。

□(2) AさんとBさんがはじめてすれ違ったのは、出発してから何分後か。

□(3) AさんとBさんが2度目にすれ違ったのは、BさんがAさんに追いぬかれてから何分後か。



例題 4 料金の問題

ある町の水道料金は、使用した水の量の1次関数になっている。ある家庭の水道料金は3月に 16m^3 使って3810円、5月に 19m^3 使って4440円であった。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 使用した水の量を $x\text{m}^3$ 、水道料金を y 円として、 y を x の式で表せ。
- (2) 7月に 25m^3 使ったとき、水道料金を求めよ。

解法 (1) 求める1次関数の式を $y=ax+b$ とおく。

$$\begin{cases} 3810=16a+b \\ 4440=19a+b \end{cases} \quad \text{これを解いて、} a=210, b=450 \quad \text{よって、} y=210x+450$$

(2) (1)で求めた式において $x=25$ とすると、 $y=210 \times 25 + 450 = 5700$

答 (1) $y=210x+450$ (2) 5700円

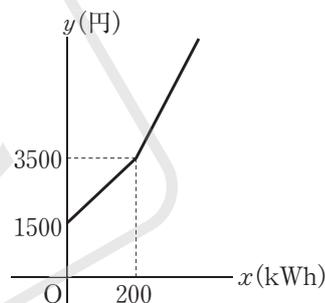
確認問題

7 ある電力会社の1か月の電気料金は、基本料金とその月の電力使用量に応じた電力量料金の合計であり、次のようになっている。このとき、あとの問いに答えなさい。

- ・基本料金は1500円
- ・電力使用量が 200kWh 以下の場合、 1kWh あたりの電力量料金は10円
- ・電力使用量が 200kWh を超えた場合は、 1kWh あたりの電力量料金は20円

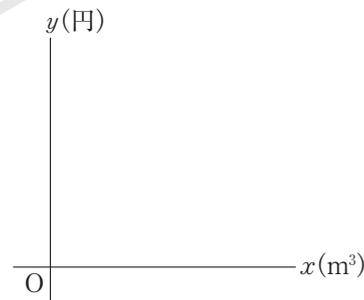
□(1) ある月の電力使用量が 150kWh であったとき、この月の電気料金を求めよ。

回(2) 右の図は、電力使用量を $x\text{kWh}$ 、電気料金を y 円として、 x と y の関係をグラフに表したものである。 $x > 200$ のとき、 y を x の式で表せ。



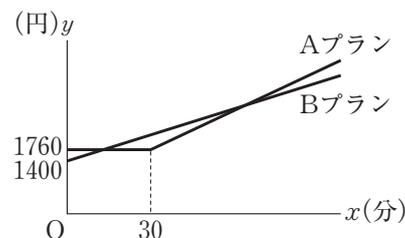
□**8** ある自治体の水道料金は、基本料金に使用量に応じた使用料金を加算して計算され、基本料金と使用料金の一部は次のようになっている。水道の使用量 $x\text{m}^3$ ($0 \leq x < 60$) と水道料金 y 円 の関係を式で表し、右の図にグラフをかきなさい。 x 軸、 y 軸の目もりは各自入れること。

基本料金	使用料金		
3040円	20 m^3 未満	20 m^3 以上40 m^3 未満	40 m^3 以上60 m^3 未満
	0円	1 m^3 につき130円	1 m^3 につき175円



回**9** ある携帯電話会社では、1か月の電話料金プランを下の表のように設定している。ただし、1か月の電話料金は、月額基本使用料と通話料金の合計とし、無料通話分の時間内では、月額基本使用料のみがかかり、通話料金はかからない。右の図は、1か月の通話時間を x 分、電話料金を y 円として、2つのプランについて、それぞれ x と y の関係を表したグラフである。

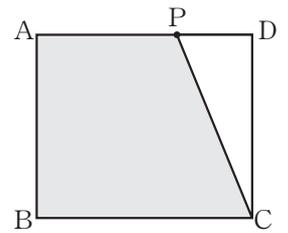
	月額基本使用料	無料通話分	通話料金
Aプラン	1760円	30分以下の通話について無料	30分を超えた時間について1分ごとに36円
Bプラン	1400円		1分ごとに24円



1か月の電話料金について、Aプランの方がBプランよりも安くなるのは、1か月の通話時間が何分を超えて何分未満のときか求めなさい。

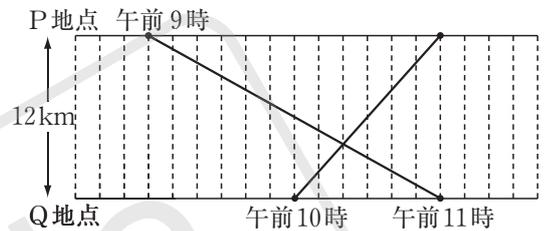
演習問題 A

1 **【動点と図形の面積】** $AB=3\text{cm}$, $AD=4\text{cm}$ である長方形 $ABCD$ の周上を、点 A から毎秒 1cm の速さで出発して、点 D を通り点 C まで動く点 P がある。
 x 秒後の四角形 $ABCP$ の面積を $y\text{cm}^2$ とするとき、次の問いに答えなさい。



- (1) $0 < x < 4$ のとき、 y を x の式で表せ。
- (2) $4 \leq x < 7$ のとき、 y を x の式で表せ。
- (3) $y=8$ となるとき、 x の値をすべて求めよ。

2 **【速さとグラフ】** 12km 離れた2地点 P , Q がある。Aさんは午前9時に P 地点から徒歩で Q 地点に向かい午前11時に着いた。Bさんは午前10時に Q 地点からジョギングで P 地点に向かい午前11時に着いた。Cさんは午前10時10分に Q 地点から自転車で P 地点に向かい、 P 地点に着いたらすぐに折り返し、 Q 地点に戻ってきた。途中3人は10時20分に同時に出会った。右の図はAさんとBさんの動きを表すグラフである。次の問いに答えなさい。



- (1) Aさんが P 地点を出発してから x 時間後の Q 地点からの距離を $y\text{km}$ として、 y を x の式で表せ。
- (2) Cさんの速さは時速何 km か。
- (3) Cさんの動きを表すグラフを右上の図にかきこめ。
- (4) Bさん、Cさんの2人だけが出会った時刻は何時何分何秒か。

3 **【料金の問題】** あるクラスは、文化祭でグッズ販売を行う。工場と交渉したところ、次の2案が示された。

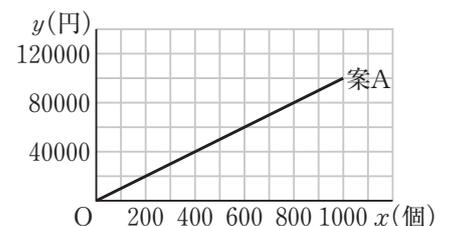
案A：あらかじめ商品を 1000 個準備しておく。

1個あたり 100 円として、売れた個数分だけ工場に代金を支払う。残った商品は返品できる。

案B：あらかじめ商品を 1000 個準備しておく。

先に 600 個分の代金 40000 円を工場に支払う。ただし、この 600 個については返品できない。そして、 600 個を超えた分は、1個あたり 200 円として、売れた個数分だけ工場に代金を支払い、残った商品は返品できる。

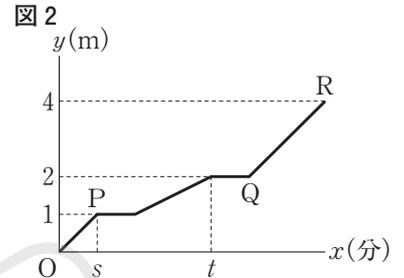
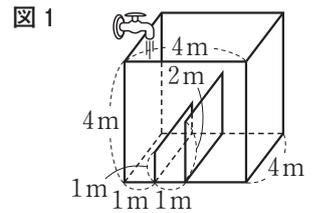
売れた商品の個数を x 個、工場に支払う代金を y 円とする。右の図は、案Aについて、 x と y の関係をグラフに表したものである。



- (1) 案Bについて、 x と y の関係をグラフに表せ。
- (2) 工場に支払う代金が、案Aより案Bの方が安くなるとき、 x の値の範囲を求めよ。

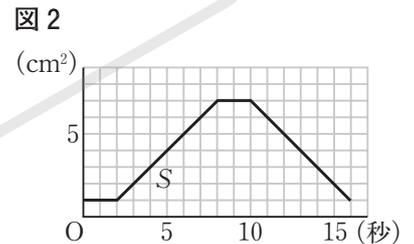
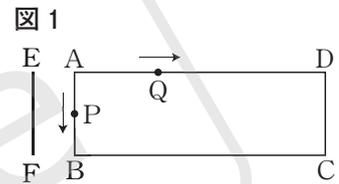
演習問題 B

1 図1のように、1辺の長さが4mの立方体の水そうがあり、底面には長方形の仕切り板が2枚置かれている。この仕切り板の高さはそれぞれ1mと2mであり、高さ1mの仕切り板の左側の部分に上から水を入れる。図2は、水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y mとして、はじめの t 分間は毎分 $\frac{4}{5}m^3$ 、それから水そうが満たんになるまでは毎分 $a m^3$ で入れたときの x と y の関係をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図2のグラフにおいて、 s 、 t の値をそれぞれ求めよ。
- (2) 図2のグラフにおいて、直線OPと直線QRの傾きが等しいとき、 a の値を求めよ。

2 図1のように、 $AB=2cm$ 、 $AD=6cm$ の長方形ABCDと、ABに平行な線分EFがあり、 $EF=2cm$ 、ABとEFの距離は1cmである。2点P、QはAを同時に出発し、点Pは毎秒1cmの速さで長方形の辺上を矢印の向きに1周し、点Qは毎秒2cmの速さで長方形の辺上を矢印の向きに2周する。このとき、3点E、F、Pを結んでできる三角形の面積を S とし、3点E、F、Qを結んでできる三角形の面積を T とする。図2は、点Pが動き始めてからの時間と面積 S の関係を表すグラフである。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) 点Qが動き始めてからの時間と面積 T の関係を表すグラフを、図2にかき加えよ。
- (2) 2点P、Qが動き始めてから、最初に S と T が等しくなるのは何秒後か。また、そのときの面積を求めよ。
- (3) S と T の和が最大となるのは2点P、Qが動き始めてから何秒後か。

3 兄と弟は、いつも午前7時12分に同時に家を出て、一定の速さで一緒に歩いて学校へ行くことにしている。ある日、弟はいつもより早く、午前7時に1人で家を出て、いつもと同じ速さで歩いて学校へ向かった。ところが、出発して15分後に忘れ物に気づき、走って家に戻った。戻る途中で、いつもと同じ時刻に家を出て、いつもと同じ速さで学校へ向かっている兄に出会った。その後、家に着いて忘れ物を取り、すぐに同じ速さで走って学校へ向かい、午前7時24分に歩いている兄に追いついた。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 弟が家に戻った時刻は7時何分か。
- (2) 忘れ物に気づいた地点をA、弟が兄と初めて出会った地点をBとすると、家から地点Aまでの距離は、家から地点Bまでの距離の何倍か。