平成23年度大阪府学力・学習状況調査

中学校第３学年

数学Ｂ

注　意

1　先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。

2　数学Ｂの調査問題は，1 ページから 10 ページまであります。

3　解答はすべて解答用紙④（数学Ｂ）に記入してください。

4　解答は，ＨＢまたはＢの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い，濃く，はっきりと書いてください。また，消す時は消しゴムできれいに消してください。

5　解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。

6　解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。また，解答欄からはみ出さないように書いてください。

7　解答用紙は，オモテ，ウラがあります。

8　解答用紙の〔生徒記入欄〕に，組，出席番号，男女を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

9　調査時間は 45 分です。

1　はるきさんが，効果的な運動の仕方について調べたところ，次のような資料を見つけました。この資料について，次の各問いに答えなさい。

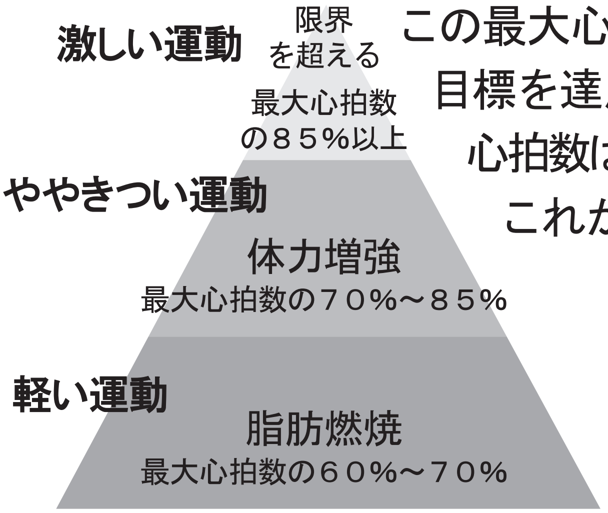
心拍数を意識して効果的にスポーツ！

心拍数を意識すると，
スポーツで体力増強や脂肪燃焼を効果的に行うことができます。

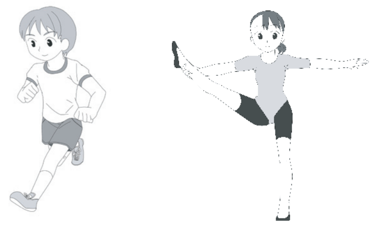
心拍数：心臓が血液を体に送り出す回数を1分間数えた数値のこと

運動が激しくなると心拍数は上がりますが，限界があり，
次のような最大心拍数までしか上がりません。

最大心拍数＝220－年齢



この最大心拍数をもとにすると
目標を達成するために効果的な
心拍数は左の図のようになります。
これが**目標心拍数**です。



例えば，脂肪燃焼に効果的な心拍数は

目標心拍数＝(220－年齢)×0.6～0.7

20歳，60%の場合(220－20)×0.6＝120

この心拍数に近い状態で運動すると，効果的です。

（注）脂肪燃焼：体の中の脂肪を分解し，エネルギーとして消費すること

(1) はるきさんは，14 歳です。体力増強のために，ややきつい運動をしようと考えています。はるきさんの「目標心拍数」を求める式として適切なものを，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選びなさい。

ア $(220 - 14) \times 0.6$
イ $(220 - 20) \times 0.6$
ウ $(220 - 14) \times 0.8$
エ $(220 - 20) \times 0.8$

(2) 「年齢」と「目標心拍数」の関係について正しく述べているものを，次の**ア**～**オ**のうちから 1 つ選びなさい。

ア 「目標心拍数」と「年齢」の和は，一定である。
イ 「目標心拍数」と「年齢」の差は，一定である。
ウ 「目標心拍数」は，「年齢」に比例している。
エ 「目標心拍数」は，「年齢」の一次関数である。
オ 「目標心拍数」と「年齢」の関係は，上のいずれでもない。

(3) はるきさんは，年をとると無理な運動は避けた方がいいという話を聞き，資料をもとに年齢別の「目標心拍数」を求めて，下のような表を作りました。すると，この表から，「年齢」が上がるにつれて，「目標心拍数」が低くなることが分かりました。そうなる理由を，「最大心拍数」という言葉を使って書きなさい。

◎年齢別目標心拍数

年 齢	軽い運動	ややきつい運動	激しい運動
20	120 ～ 140	140 ～ 170	170 以上
30	114 ～ 133	133 ～ 162	162 以上
40	108 ～ 126	126 ～ 153	153 以上
50	102 ～ 119	119 ～ 145	145 以上
60	96 ～ 112	112 ～ 136	136 以上

2 わる数と余りの関係について調べました。

(1) 「3 でわると 1 余る数」と「3 でわると 2 余る数」の和について，次の各問いに答えなさい。

① 「3 でわると 1 余る数」と「3 でわると 2 余る数」の和について，下の例のように，いくつか計算して答えを求めています。下の例以外で，「3 でわると 1 余る数」と「3 でわると 2 余る数」を 1 つずつ選び，例にならってその和を求める式を解答用紙に書きなさい。

≪例≫

$4 + 5 = 9$

$13 + 8 = 21$

≪求める式≫

② 計算した結果から，次のことが予想されます。

予　想

「3 でわると 1 余る数」と「3 でわると 2 余る数」の和は 3 の倍数になる。

この予想が正しいことを文字式と言葉を用いて説明しなさい。

m，n を自然数とするとき，
「3 でわると 1 余る数」を $3m + 1$
「3 でわると 2 余る数」を $3n + 2$
と表せる。
したがって，それらの和は，

$(3m+1)+(3n+2)$
$=$

よって，

※説明は解答用紙に書きなさい。

(2)　3 でわったときと同じように，4 でわったときについても，次のように予想しました。次の各問いに答えなさい。

予　想

「4 でわると 1 余る数」と「4 でわると 2 余る数」の和は 4 の倍数になる。

①　予想が正しいかどうかを確かめたところ，予想が正しくないことがわかりました。そのように判断した理由の式として最も適しているものを，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選びなさい。

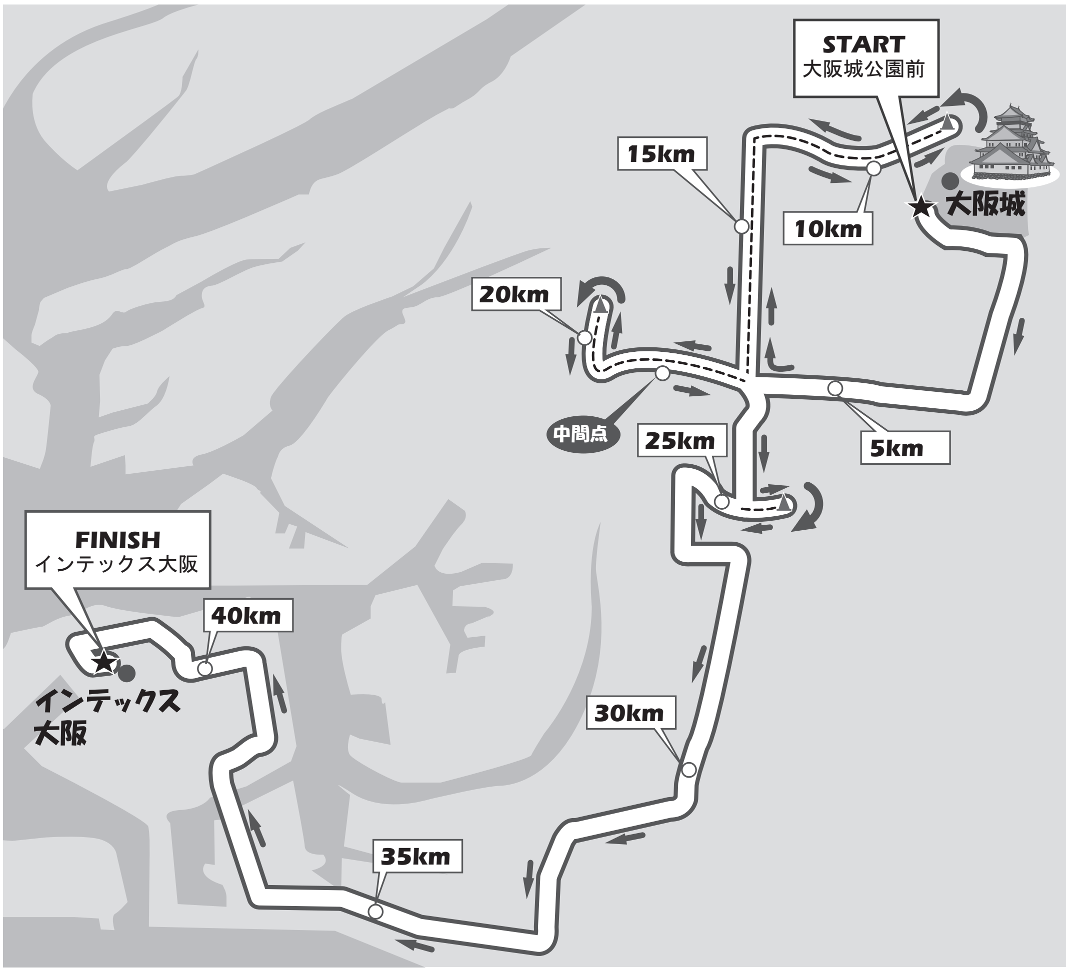
ア　$14 + 22 = 36$
イ　$14 + 23 = 37$
ウ　$17 + 22 = 39$
エ　$17 + 23 = 40$

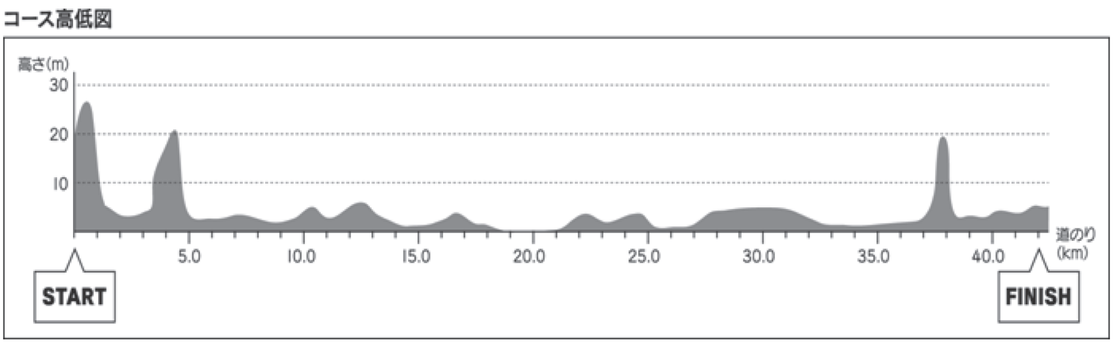
②　和が 4 の倍数となるのは，4 でわった余りがどのような 2 つの数を加えたときですか。上の予想の書き方にならい，見つけたことがらを解答用紙に書きなさい。

予　想

3　次の２つの資料は，大阪マラソン 2011 のコースとその高低を表したものです。このマラソンのコースは，大阪城をスタートして矢印に沿って走り，インテックス大阪でゴールするまでの 42.195km です。

このとき，次の各問いに答えなさい。





（注）コースの高低図は走る道の高さを表しています。

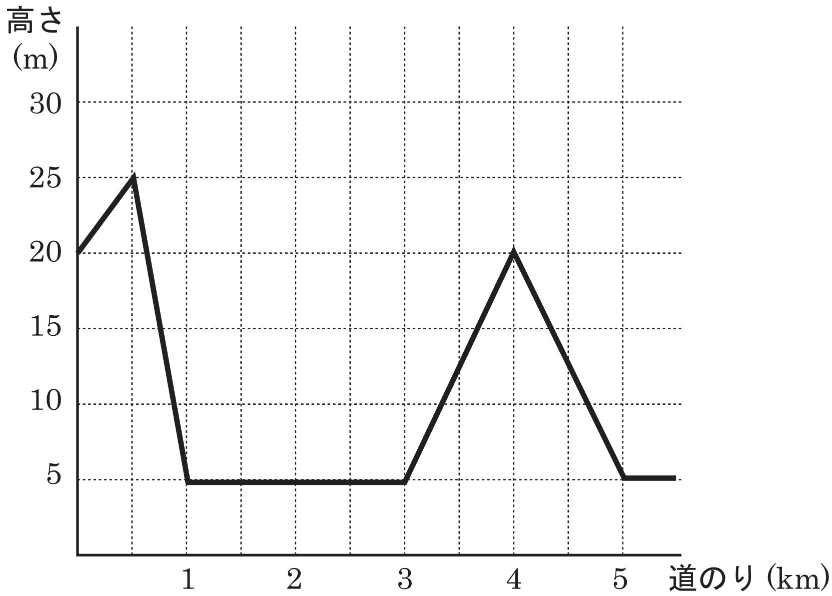
(1)　25km 地点から 30km 地点までの区間について説明した文のうち，もっとも適切なものを，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選びなさい。

ア　左に 2 回折れたのち，右に折れる区間である。道のりで約 2km のほぼ平坦な道が続いた後，上り坂がある。
イ　左に 2 回折れたのち，右に折れる区間である。道のりで約 2km のほぼ平坦な道が続いた後，下り坂がある。
ウ　右に 2 回折れたのち，左に折れる区間である。道のりで約 2km のほぼ平坦な道が続いた後，上り坂がある。
エ　右に 2 回折れたのち，左に折れる区間である。道のりで約 2km のほぼ平坦な道が続いた後，下り坂がある。

(2)　35km 地点から 40km 地点までの区間において，道のり 1km 以内でコースの高さが 10m 以上変化する上り坂を「難所」と呼ぼうと思います。解答用紙のコース上で，「難所」に該当するところに「×」をつけなさい。

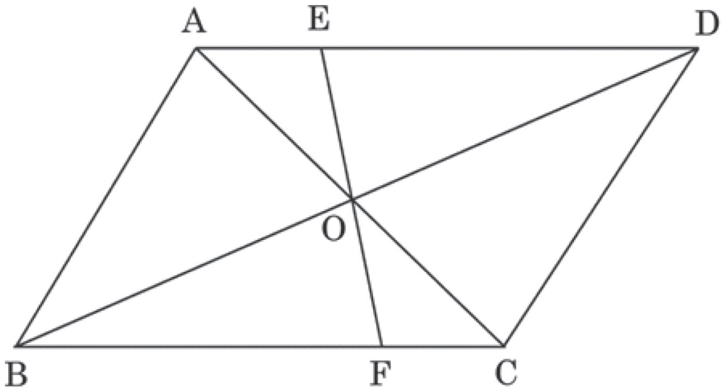
(3)　太郎さんは，下図のように，スタートから 5km 地点の間をおおむねの高低図で表してみました。次の①～③の条件をもとに速さについて考えるとき，速さが最も遅くなるのは，何 km と何 km の間ですか。また，そう考えた理由も書きなさい。

①　走る速さは，平地では一定になるものとします。
②　走る速さは，上り坂のときに遅くなり，下り坂では速くなります。
③　その速さの変化は，高低の変化の割合が大きいほど大きくなります。



4 平行四辺形 ABCD において，次の各問いに答えなさい。

(1) 下図のように，対角線の交点 O を通る直線が AD，BC と交わる点をそれぞれ E, F とします。このとき, OE ＝ OF になることを, 次のように証明しました。

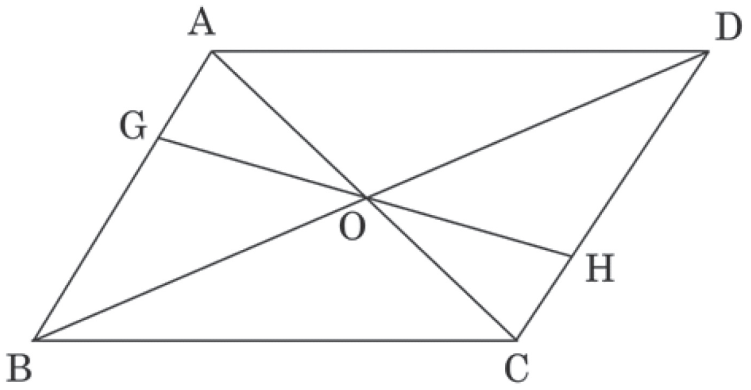


予 想

△AOE と△COF において
平行四辺形の性質より　　　OA ＝ OC　　……①
平行線の錯角は等しいので ∠EAO ＝∠FCO ……②
また，対頂角は等しいので ∠AOE ＝∠COF ……③
①，②，③より，1 辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，
　△AOE ≡ △COF
よって，OE ＝ OF

この証明の下線部において，OA ＝ OC の根拠となっているのは，平行四辺形のどのような性質ですか。

(2)　下図のように，対角線の交点 O を通る直線が AB，DC と交わる点をそれぞれ G，H とすると，(1) と同様に，OG＝OHとなります。OG＝OH を証明するために，△AOG と△COH に着目して，次のような「証明の方針」を立てました。



証明の方針

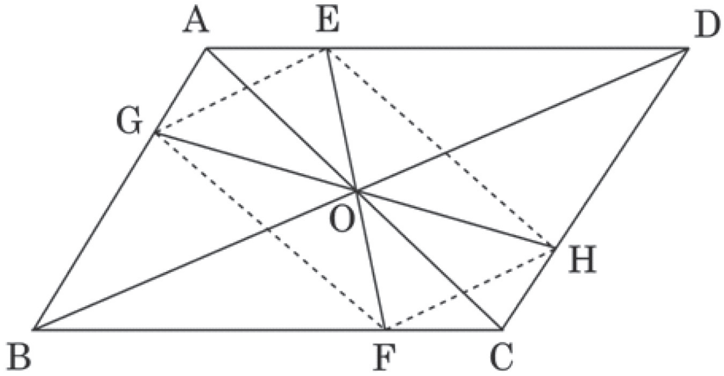
Ⅰ　OG = OH を証明するためには，△AOG と△COH の合同を示せばよい。
Ⅱ　平行四辺形の性質からOA＝OC，平行線の錯角は等しいから∠GAO ＝∠HCO がいえるので，△AOG ≡ △COH が示せそうだ。

この方針にもとづき，OG ＝ OH を証明しなさい。

証　明

※証明は，解答用紙に書きなさい。

(3)　(1)，(2) から，次のことに気づきました。



OE＝OF，OG＝OH から，四角形 EGFH は点 O を対称の中心とする点対称な図形となるので，いつも（　　　①　　　）になることがわかります。
また，（　　　②　　　）のとき，四角形 EGFH はひし形になります。

①にあてはまる言葉を，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選びなさい。また，②にあてはまる言葉を，GH と EF を用いて書きなさい。

ア　台形
イ　平行四辺形
ウ　長方形
エ　正方形

5　牛乳をコップに入れようとしています。**図1**は牛乳パックの模式図で，　部は牛乳が入っている部分を示します。

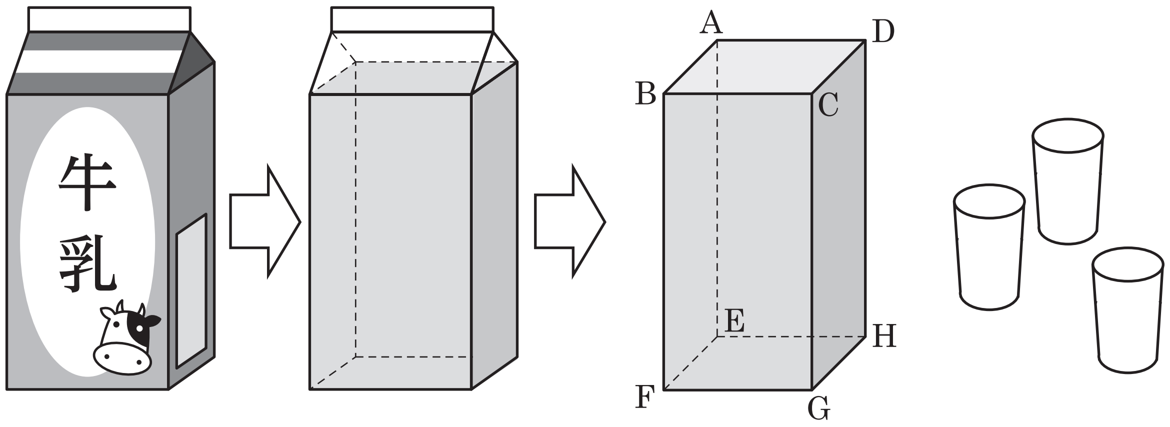


図1

(1)　牛乳をコップに入れていくと，残りが**図2**のようになりました。このとき，牛乳の量は，**図1**のときのおよそ2分の1であることがわかります。その理由を「底面積」という言葉を使って書きなさい。

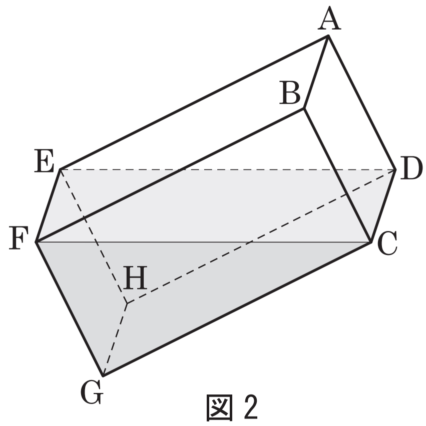


図2

(2)　さらに牛乳をコップに入れていき，パックを傾けると，残りが**図3**のようになりました。このとき，牛乳の量は**図1**のときのおよそ何分のいくつになりますか。次の**ア**～**エ**のうち，正しいものを1つ選びなさい。

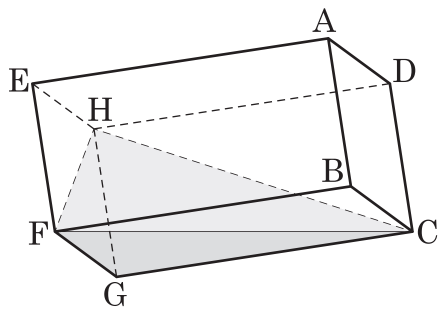


図3

ア　3分の1
イ　4分の1
ウ　6分の1
エ　8分の1