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　調査問題は，１ページから12ページまであります。
3　解答は，すべて解答用紙（解答冊子の「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。
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。解答欄からはみ出さないように書いてください。
7　解答には，定規やコンパスは使用しません。
8　解答用紙の解答欄は，裏面にもあります。
9　調査時間は，45分間です。
10　「数学Ｂ」の解答用紙に，組，出席番号，性別を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

1　生徒会役員の友美さんは，ペットボトルのキャップの回収について全校生徒に知らせる**生徒会だよりの下書き**を作成しています。

生徒会だよりの下書き

生徒会だより

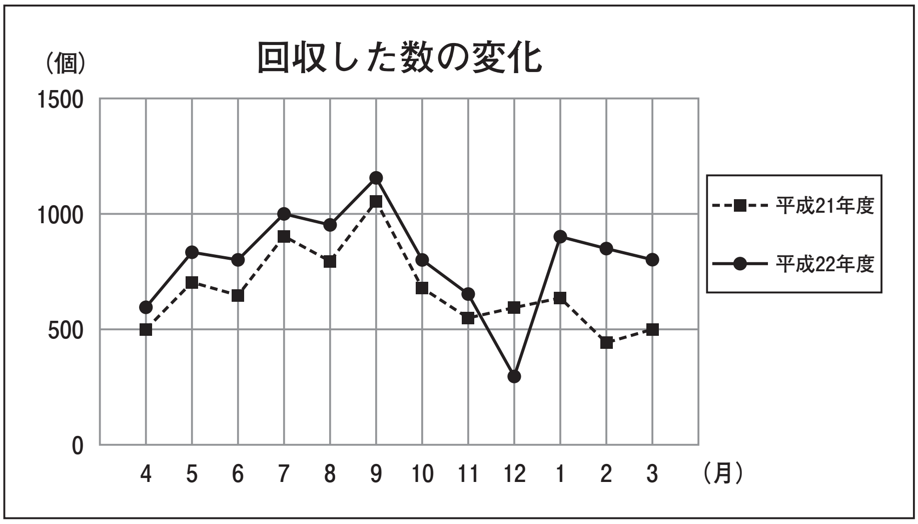
平成23年４月15日
第一中学校生徒会

ペットボトルのキャップの回収にご協力を！

生徒会ではペットボトルのキャップの回収を行っています。

回収されたペットボトルのキャップはリサイクルされるので，二酸化炭素の発生をおさえることができ，環境（かんきょう）を保護することになります。また，この活動は世界中の子どもたちにワクチンを届けることにもつながります。

平成22年度は，みなさんにたくさん協力してもらいました。特に，年末に行った生徒会からの呼びかけに応じて協力してくれる人が増え，冬休み明けは，回収量が平成21年度に比べて大きく増えました。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 1月のキャップの回収量を比べると，平成22年度は平成21年度よりおよそ何個増えましたか。下の**ア**から**オ**までの中に正しいものがあります。それを1つ選びなさい。

ア およそ 100個

イ およそ 300個

ウ およそ 600個

エ およそ 900個

オ およそ1200個

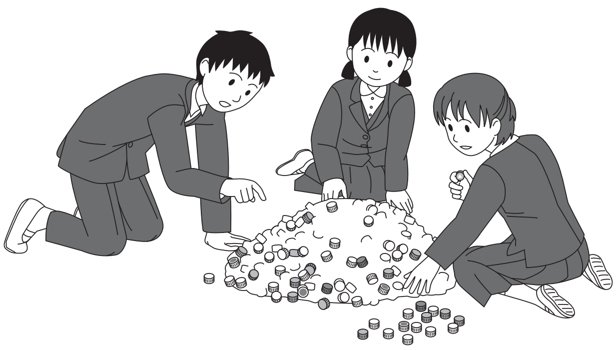
(2) 生徒会では，キャップを1個ずつ数える作業が大変だったので，今年度はおよその個数を工夫して求めることにしました。

キャップの入った回収箱の重さが分かっているとき，キャップ1個の重さがすべて等しいと考えれば，キャップのおよその個数を求めることができます。そのためには，キャップ1個の重さのほかに何を調べてどのような計算をすればよいですか。下の**ア**から**ウ**までの中から調べるものを1つ選びなさい。また，それを使ってキャップのおよその個数を求める方法を説明しなさい。

ア 空の回収箱の重さ

イ 空の回収箱の体積

ウ 空の回収箱の高さ



（３）キャップ１個の重さがすべて等しいと考えれば，キャップのおよその個数を求めることができます。このとき，キャップの個数を x 個とし，x 個のキャップの入った回収箱の重さを y g とすると，x と y の間にはどのような関係がありますか。下の**ア**から**エ**までの中から正しいものを１つ選びなさい。

ア　y は x に比例する。

イ　y は x に反比例する。

ウ　y は x の一次関数である。

エ　x と y の関係は，比例，反比例，一次関数のいずれでもない。

問題は，次のページに続きます。

2 健一さんは，連続する３つの自然数について，それらの和がどんな数になるかを調べています。

１，２，３	のとき	$1+2+3=6=2\times3$
４，５，６	のとき	$4+5+6=15=5\times3$
６，７，８	のとき	$6+7+8=21=7\times3$

健一さんは，これらの結果から次のことを予想しました。

健一さんの予想

連続する３つの自然数の和は，中央の自然数の３倍になる。

次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

(１) 連続する３つの自然数が11，12，13のとき，**健一さんの予想**が成り立つかどうかを確かめるためには，下の $\boxed{}$ にどのような式を書けばよいですか。下の $\boxed{}$ に当てはまる式を書きなさい。

11，12，13　のとき　$11+12+13=36=\boxed{}$

(２) **健一さんの予想**が正しいことは，次のように説明できます。

説明

連続する３つの自然数のうち，最も小さい自然数を n とすると，
連続する３つの自然数は，n，$n+1$，$n+2$ と表される。
それらの和は，

$$\begin{aligned} n+(n+1)+(n+2) &= n+n+1+n+2 \\ &= 3n+3 \\ &= 3(n+1) \end{aligned}$$

$n+1$ は中央の自然数だから，$3(n+1)$ は中央の自然数の３倍である。
したがって，連続する３つの自然数の和は，中央の自然数の３倍である。

前ページの**説明**では，$3n+3$ を $3(n+1)$ と変形しています。このように変形するのは，次のことを示すためです。
$\boxed{\quad ① \quad}$ ，$\boxed{\quad ② \quad}$ に当てはまる文字式や数を書きなさい。

> 連続する３つの自然数 n，$n+1$，$n+2$ の和が，
> 中央の自然数 $\boxed{\quad ① \quad}$ の $\boxed{\quad ② \quad}$ 倍であること。

（３）前ページの**説明**から，連続する５つの自然数について，次のことが予想されます。

予想

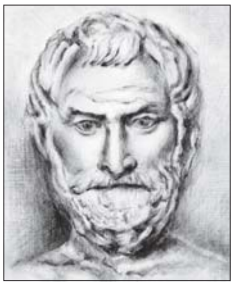
> **連続する５つの自然数の和は，中央の自然数の５倍になる。**

この**予想**は正しいといえます。前ページの**説明**を参考にして，この**予想**が正しいことの説明を完成しなさい。

説明

> 連続する５つの自然数のうち，最も小さい自然数を n とすると，
> 連続する５つの自然数は，n，$n+1$，$n+2$，$n+3$，$n+4$
> と表される。
> それらの和は，
>
> $$\begin{aligned}&n+(n+1)+(n+2)+(n+3)+(n+4)\\=\;&n+n+1+n+2+n+3+n+4\\=\;&\end{aligned}$$
>
> したがって，連続する５つの自然数の和は，中央の自然数の５倍である。

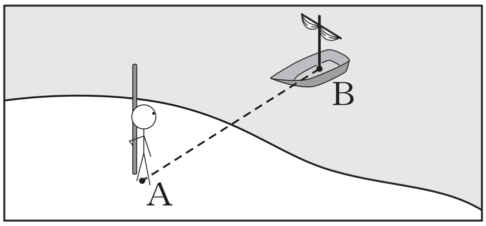
3 紀元前６世紀ごろの古代ギリシャで活躍（かつやく）した学者の１人に，タレスという人がいます。タレスは，次のようにして，陸上から直接測ることができない船までの距離を求めたといわれています。



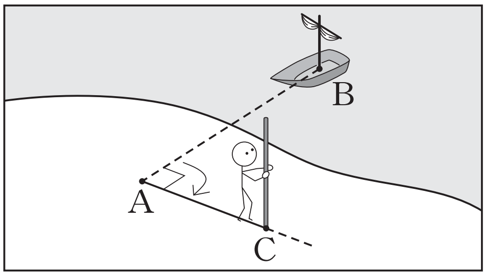
タレスの方法

◎陸上の点Ａから沖に停泊している船Ｂまでの距離を求める場合

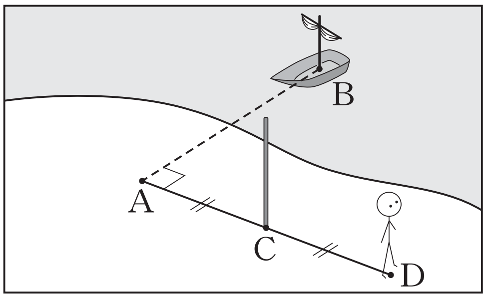
① 陸上の点Ａから船Ｂを見る。



② 点Ａで体の向きを90°変え，距離を決めてまっすぐ歩いて棒を立て，その点をＣとする。

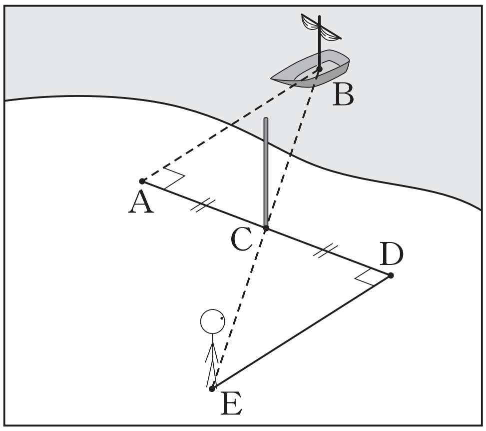


③ さらに同じ方向に点Ａから点Ｃまでの距離と同じだけまっすぐ歩いて立ち止まり，その点をＤとする。



④ 点Ｄで点Ｃの方を向き，船Ｂとは反対側に体の向きを90°変える。そこからまっすぐ歩き，点Ｃに立てた棒と船Ｂが重なって見える点をＥとする。

⑤ 点Ｄから点Ｅまでの距離を測る。



次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

(１) 点Ａから船Ｂまでの距離を求めるために，**タレスの方法**では次のような考えが使われています。下の $\boxed{}$ に当てはまる記号を書きなさい。

> 線分ABの長さを直接測ることができないので，△ABCと合同な△DECをつくり，線分ABの長さを線分 $\boxed{}$ の長さに置きかえて求める。

(２) **タレスの方法**で点Ａから船Ｂまでの距離を求めることができるのは，△ABCと△DECが合同であるからです。下線部を証明するための根拠となることがらを，三角形の合同条件を用いて書きなさい。

(３) **タレスの方法**では，∠BACと∠EDCの大きさを90°にしています。下の**ア**から**エ**は，この∠BACと∠EDCの大きさについて述べたものです。正しいものを１つ選びなさい。

ア　∠BACと∠EDCがどちらも90°のときだけ，△ABC≡△DECを利用して船までの距離を求めることができる。

イ　∠BAC＝∠EDCであれば，90°にしなくても，△ABC≡△DECを利用して船までの距離を求めることができる。

ウ　∠BACを90°にすれば，∠EDCを何度にしても，△ABC≡△DECを利用して船までの距離を求めることができる。

エ　∠BACと∠EDCの大きさを等しくしなくても，△ABC≡△DECを利用して船までの距離を求めることができる。

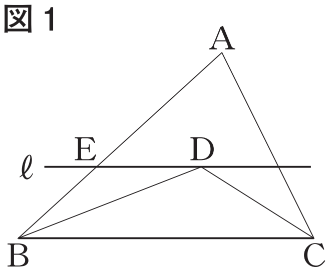
4 次の**問題**は，下のように証明できます。

問題

図1のように，△ABCにおいて∠ABCの二等分線と∠ACBの二等分線をひき，それらの交点をDとします。点Dを通り辺BCに平行な直線ℓをひき，直線ℓと辺ABとの交点をEとします。

このとき，EB = EDとなることを証明しなさい。

図1



証明

△EBDにおいて，

仮定から，　∠DBC = ∠EBD　……①

ED // BCで，平行線の錯角は等しいから，

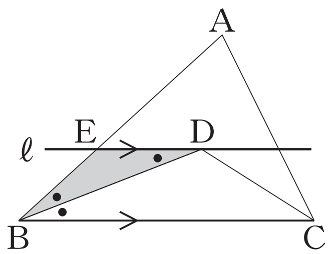
∠DBC = ∠EDB　……②

①，②より，∠EBD = ∠EDB

２つの角が等しいから，△EBDは二等辺三角形である。

二等辺三角形は２辺が等しい三角形であるから，

EB = ED



次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

(１) 上の**証明**の「仮定から，∠DBC = ∠EBD　……①」における「仮定」を，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　BDは∠ABCの二等分線である。

イ　CDは∠ACBの二等分線である。

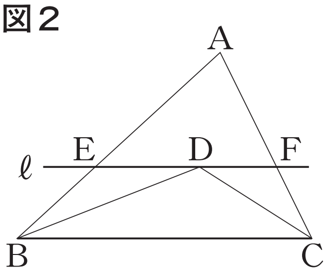
ウ　直線ℓは点Dを通り辺BCに平行な直線である。

エ　EB = EDである。

（2）**図２**のように，**図１**の直線ℓと辺ACとの交点をFとします。このとき，FC＝FDとなることを，△FCDが二等辺三角形であることから証明できます。

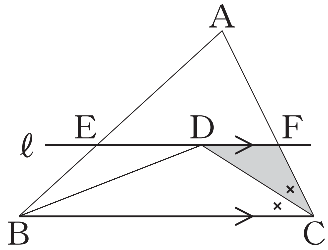
　前ページの**証明**を参考にして，FC＝FDとなることの証明を完成しなさい。

図２



証明

△FCDにおいて，



二等辺三角形は２辺が等しい三角形であるから，

FC＝FD

（3）△EBDと△FCDが二等辺三角形であることから，EB＝ED，FC＝FDであることを証明できます。

　EB＝ED，FC＝FDであることをもとにすると，**図２**において，△AEFの周の長さと等しいものがあることが分かります。それを下の**ア**から**オ**までの中から１つ選びなさい。

ア　AE ＋ AF

イ　AE ＋ AC

ウ　AB ＋ AF

エ　AB ＋ AC

オ　DB ＋ DC

5 達也さんたちは，昨年の夏の高校野球甲子園大会の決勝戦で投げ合った島袋洋奨(しまぶくろようすけ)投手と一二三慎太(ひふみしんた)投手と対戦し，ヒットを打ってみたいと思いました。そこで，２人の甲子園大会の投球の記録について調べました。

次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

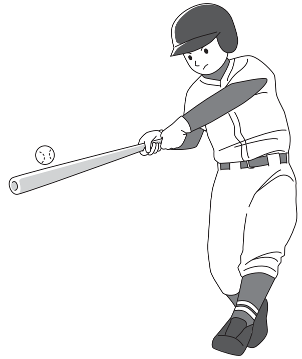
投球の記録

	最高球速（km／時）	最低球速（km／時）	球速の平均（km／時）	総投球数（球）
島袋投手	147	109	132	766
一二三投手	147	105	131	628

球速は，投げた球の速さを表しています。

（１） ２人の球速の範囲がそれぞれ時速何 km であるか求めなさい。

（２） 達也さんたちは，一二三投手の投げた球を打つための練習について話し合っています。



達也さん「表をみると，球速の平均は時速 131 km だね。」
大樹さん「それなら，平均の時速 131 km に的をしぼって練習すればいいのかな。」
優花さん「だけど，ヒストグラムをつくるとこんなふうになったよ。」

図１　一二三投手の投球

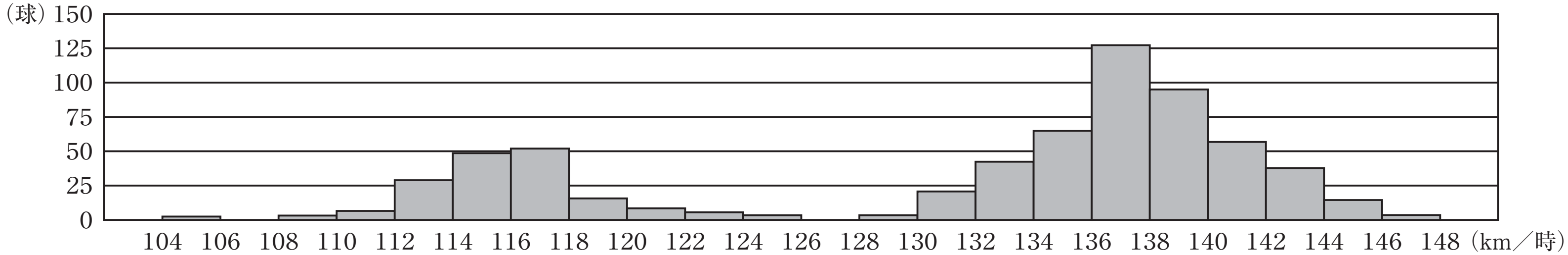


図１のヒストグラムをもとにすると，球速の平均である時速 131 km に的をしぼることは適切でないことが分かります。その理由を，図１のヒストグラムの特徴をもとに説明しなさい。

（３）達也さんたちは，図１のヒストグラムを見て，投球を直球と変化球に分けて考えることにしました。直球だけについてそれぞれの投手のヒストグラムをつくると，図２，図３のようになりました。

図２，図３のヒストグラムを比べてよみとれることについて正しく述べたものを，下のアからエまでの中から１つ選びなさい。

ア　時速 140 km 以上の投球数を比べると，一二三投手の方が島袋投手より多い。

イ　最も度数の大きい階級の中央の値で二人の球速を比べると，一二三投手の方が島袋投手より速い。

ウ　最も度数の大きい階級で二人の投球数を比べると，一二三投手の方が島袋投手より多い。

エ　度数が 75 を超える階級の個数を比べると，一二三投手の方が島袋投手より多い。

図２　一二三投手の直球（457 球）

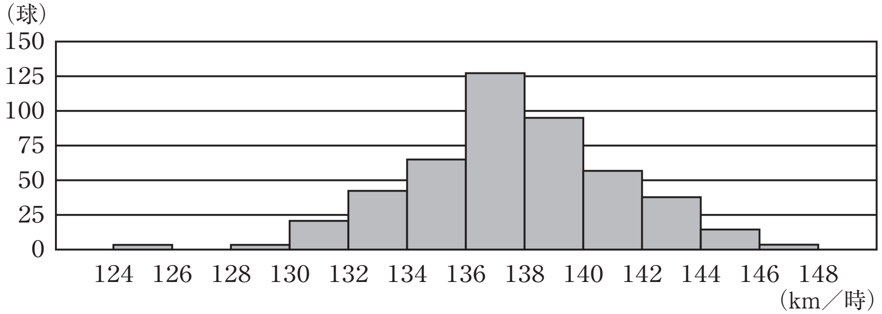
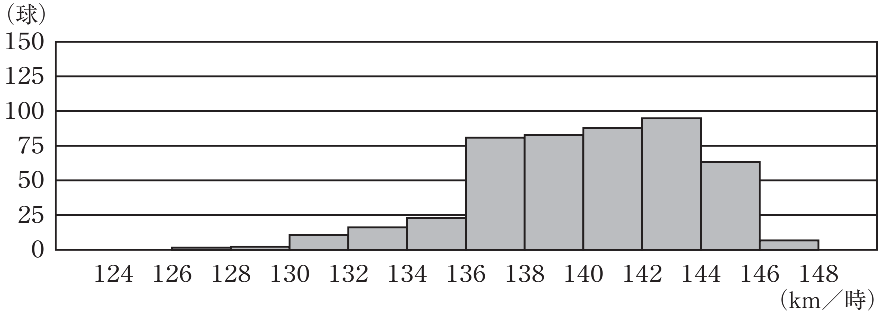


図３　島袋投手の直球（454 球）



これで，数学Ｂの問題は終わりです。

平成 23 年度　全国学力・学習状況調査

平成 23 年 4 月　文部科学省