平成 27 年度

中学校第３学年

数学　B

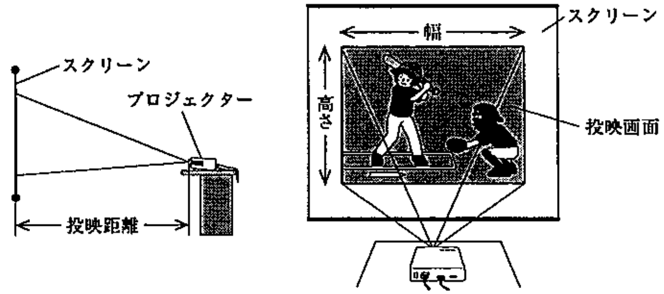
注　意

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，全て解答用紙(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潰してください。
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潰してください。

問題は，次のページから始まります。

1 健治さんの学校では，新入生歓迎会のときに，体育館で部活動紹介の映像を流します。映像は，プロジェクターでスクリーンに映し出します。そこで，健治さんはプロジェクターの置き場所を決めるために，プロジェクターについてインターネットで調べました。

健治さんが調べたこと



投映距離 (m)	投映画面の大きさ		
	高さ(m)	幅(m)	面積(m^2)
1.0	0.6	0.8	0.48
1.5	0.9	1.2	1.08
2.0	1.2	1.6	1.92

○ 投映画面の大きさは，投映距離によって変わる。

○ 投映画面の形は，調整されて，いつも長方形になる。

○ 投映画面の高さや幅は，投映距離に比例する。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 投映距離を x m，投映画面の高さを y m とするとき，y を x の式で表しなさい。

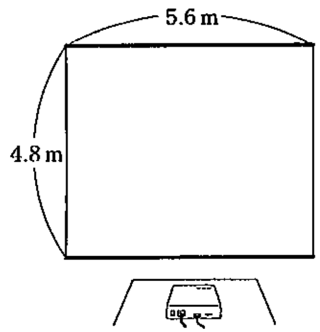
（2）スクリーンの高さは4.8 m，幅は5.6 m です。投映画面を，スクリーンからはみ出ないようにして，できるだけ大きく映し出すためには，投映距離を何mにすればよいですか。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア　5 m

イ　6 m

ウ　7 m

エ　8 m



（3）健治さんは，映像が暗くて見えにくいのではないかと気になりました。しかし，プロジェクターの光源の明るさを変えることはできません。そこで，映像の明るさについて調べると，映像の明るさと投映画面の面積の関係は，次の式で表されることがわかりました。

$$\left(\text{映像の明るさ}\right) = \left(\text{プロジェクターの光源の明るさ}\right) \div \left(\text{投映画面の面積}\right)$$

このとき，映像の明るさを2倍にするにはどうすればよいですか。下のア，イの中から正しいものを1つ選びなさい。また，それが正しいことの理由を，上の式で表される関係をもとに説明しなさい。

ア　投映画面の面積を2倍にする。

イ　投映画面の面積を$\frac{1}{2}$倍にする。

2　連続する3つの整数の和がどんな数になるかを調べます。

1，　2，　3 のとき　$1+2+3=6=3\times 2$
3，　4，　5 のとき　$3+4+5=12=3\times 4$
10，11，12 のとき　$10+11+12=33=3\times 11$

これらの結果から，次のように予想できます。

予想

連続する3つの整数の和は，中央の整数の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つの整数が19，20，21のとき，予想が成り立つかどうかを下のように確かめます。下の $\boxed{\quad}$ に当てはまる式を書きなさい。

19，20，21 のとき　$19+20+21=60=\boxed{\quad}$

（2）前ページの予想がいつでも成り立つことを説明します。下の説明を完成しなさい。

説明

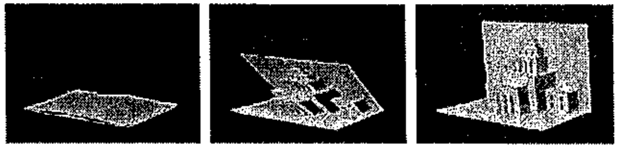
> 連続する３つの整数のうち最も小さい整数を n とすると，
> 連続する３つの整数は，n，$n+1$，$n+2$ と表される。
> それらの和は，
>
> $n+(n+1)+(n+2)=$

（3）連続する３つの整数を，連続する５つの整数に変えた場合，その和がどんな数になるかを調べます。

1，　2，　3，　4，　5 のとき　$1+2+3+4+5=15$
5，　6，　7，　8，　9 のとき　$5+6+7+8+9=35$
14，15，16，17，18 のとき　$14+15+16+17+18=80$
⋮　　　　⋮

連続する５つの整数の和は，中央の整数に着目すると，どんな数になると予想できますか。前ページの予想のように，「～は，……になる。」という形で書きなさい。

3　若菜さんと春香さんは，下のようなポップアップカードを見て，その作り方に興味をもちました。ポップアップカードとは，閉じた状態から開くと立体が浮かび上がってくるカードです。



二人はポップアップカードについて調べました。そして，図１のような正面に絵がかける簡単なポップアップカードについて，図２のような設計図を見つけました。

図１

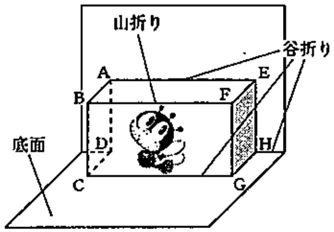
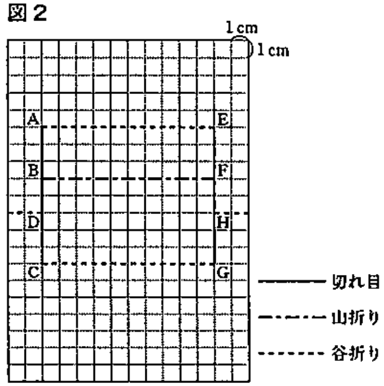
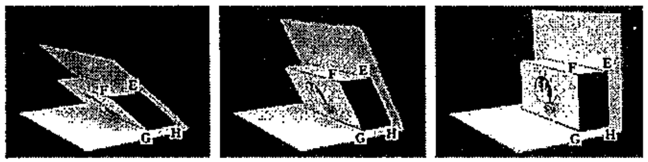


図２



二人は，図２の設計図をもとに作ったカードを図３のように開いていくと，四角形EFGHはいつでも平行四辺形になることに気づきました。また，それによって，カードを90°に開いたとき，絵をかく面が底面に対して垂直に立つこともわかりました。

図３

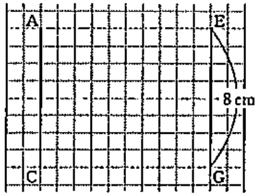


次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) 若菜さんは，カードを90°に開いたとき，四角形EFGHが正方形になる設計図をかきたいと考えました。

図4のように，切れ目となるAC，EGの長さを図2と変えないとき，EFの長さを何cmにすればよいですか。その長さを求めなさい。

図4



(2) 春香さんは，図5のように，絵をかく面BCGFを大きくしたいと考え，図6のように，切れ目となるAC，EGをそれぞれ同じ長さだけ上に伸ばしました。

カードを90°に開いたとき，面BCGFが底面に対して垂直に立つようにするには，カードを開いていくときに四角形EFGHがいつでも平行四辺形でなければなりません。

このとき，点Fの位置が決まれば山折りにする線分BFをひくことができます。点Fを図6のどこにとればよいですか。点Fの位置を決める方法を，平行四辺形になるための条件を用いて説明しなさい。

図5

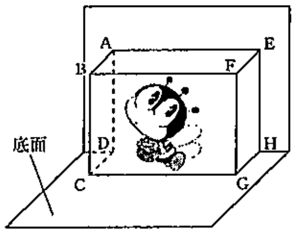
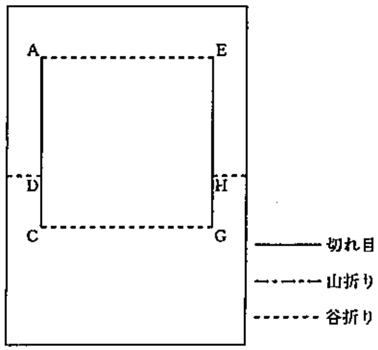


図6

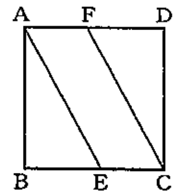


4 桃子さんは，次の問題を解きました。

問題

正方形ABCDの辺BC，DA上に，BE＝DFとなる点E，Fをそれぞれとります。

このとき，AE＝CFとなることを証明しなさい。



桃子さんの証明

△ABEと△CDFにおいて，
仮定より，

BE＝DF　……①

正方形の辺はすべて等しいから，

AB＝CD　……②

正方形の角はすべて直角で等しいから，

∠ABE＝∠CDF＝90°　……③

①，②，③より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

△ABE≡△CDF

合同な図形の対応する辺は等しいから，

AE＝CF

次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

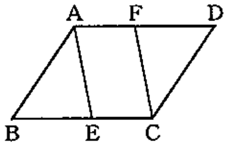
(1) 桃子さんの証明では，△ABE≡△CDFを示し，それをもとにしてAE＝CFであることを証明しました。このとき，AE＝CF以外にも新たにわかることがあります。それを下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア　∠AEB＝∠CFD　　　イ　AF＝BE

ウ　∠ABE＝∠CDF　　　エ　BE＝DF

(2) 桃子さんは，問題の正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても，AE＝CFとなることを証明できることに気づきました。

桃子さんの証明の の中を書き直し，正方形を平行四辺形に変えたときの証明を完成しなさい。



証明

△ABEと△CDFにおいて，
仮定より，
BE＝DF　　　……①

①，②，③より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
△ABE≡△CDF
合同な図形の対応する辺は等しいから，
AE＝CF

5 生活委員会では，落とし物を減らすために，全15学級で落とし物調査を行うことにしました。

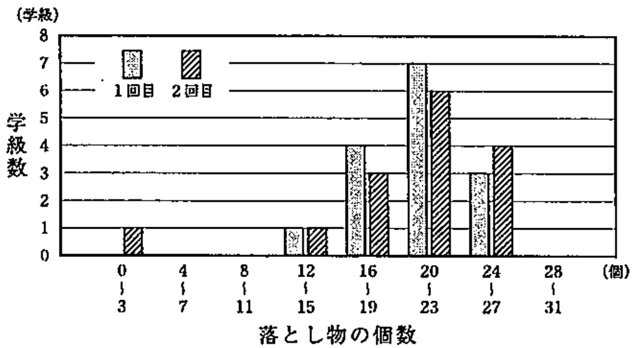
調査を同じ日数で2回行ったところで，拓也さんと優香さんは，その結果を表とグラフにまとめました。優香さんが作ったグラフでは，例えば，落とし物の個数が12個以上15個以下だった学級が，1回目，2回目とも1学級ずつあったことを表しています。

拓也さんが作った表

(個)

		1回目	2回目
種類	文房具	201	212
	ハンカチ・タオル	49	28
	その他	55	50
落とし物の合計		305	290
落とし物の合計の平均値 (1学級あたりの落とし物の個数)		20.3	19.3

優香さんが作ったグラフ



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 拓也さんが作った表の1回目の調査で，落とし物の合計のうち，文房具の占める割合を求める式を答えなさい。ただし，実際に割合を求める必要はありません。

（２）二人は，調査結果について話し合っています。

拓也さん「落とし物の合計の平均値が20.3個から19.3個に減ったから，１回目より２回目の方が落とし物の状況はよくなったね。」
優香さん「でも，平均値だけで判断していいのかな。グラフ全体を見ると，よくなったとは言い切れないよ。」

グラフを見ると，優香さんのように「１回目より２回目の方が落とし物の状況がよくなったとは言い切れない」と主張することもできます。そのように主張することができる理由を，優香さんが作ったグラフの１回目と２回目の調査結果を比較して説明しなさい。

（３）二人は，落とし物を減らすための対策について話し合っています。

拓也さん「落とし物が少ない学級では，持ち物に記名するようにしているみたいだよ。」
優香さん「次は，記名のある落とし物とない落とし物を分けて数えて，取り組みのよい学級を表彰したらどうかな。」
拓也さん「記名のある落とし物を１個１点，ない落とし物を１個２点として集計し，表彰する学級を決めよう。」

下線部の考えをもとに表彰する学級を決めます。記名のある落とし物を a 個，記名のない落とし物を b 個としたとき，表彰する学級の決め方として正しいものを，下のアからエまでの中から１つ選びなさい。

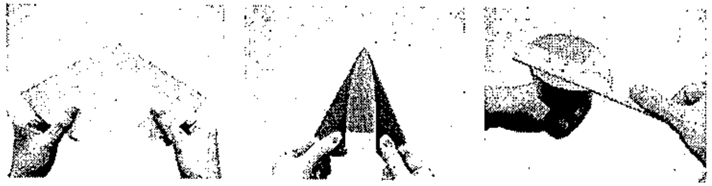
ア　$a+2b$ の値が最も大きい学級にする。

イ　$a+2b$ の値が最も小さい学級にする。

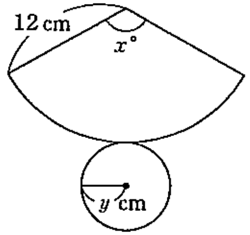
ウ　$2a+b$ の値が最も大きい学級にする。

エ　$2a+b$ の値が最も小さい学級にする。

6　大輝さんは，半径が12 cmのおうぎ形を側面とする円錐を作ろうとしています。そこで，中心角がいろいろな大きさのおうぎ形を作り，それらを側面とする円錐の底面の円について考えています。



大輝さんは，側面になるおうぎ形の中心角の大きさ x°と，底面になる円の半径の長さ y cmの関係を調べ，次のような表にまとめました。



中心角の大きさ x（°）	90	120	150	180
半径の長さ y (cm)	3	4	5	6

大輝さんは，上の表から，x と y の関係が次の式で表されることに気づきました。

$$y = \frac{x}{30}$$

次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

(１) 前ページの式は，x と y の間にある関係を表しています。その関係について，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 に比例しないが，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。

(２) 大輝さんは，底面になる円の半径が８cm の円錐を作るために，側面になるおうぎ形の中心角の大きさが何度になるかを考えています。

前ページの表や式を用いると，中心角の大きさを求めることができます。用いるものを下のア，イの中から１つ選び，それを使って中心角の大きさを求める方法を説明しなさい。ア，イのどちらを選んで説明してもかまいません。

ア　中心角の大きさと半径の長さの表

イ　中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式