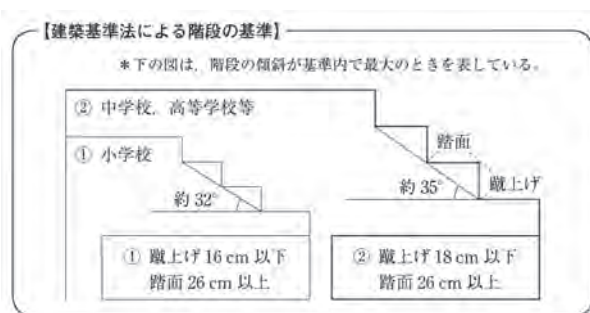


第1問 (3)

(3) 久しぶりに小学校に行くと、階段の一段一段の高さが低く感じられることがある。これは、小学校と高等学校とでは階段の基準が異なるからである。学校の階段の基準は、下のように建築基準法によって定められている。

高等学校の階段では、蹴上げが18cm以下、踏面が26cm以上となっており、この基準では、傾斜は最大で約35°である。



階段の傾斜をちょうど33°とすると、蹴上げを18cm以下にするためには、踏面をどのような範囲に設定すればよいか。踏面を x cmとして、 x のとり得る値の範囲を求めるための不等式を、33°の三角比と x を用いて表せ。解答は、解答欄 (い) に記述せよ。ただし、踏面と蹴上げの長さはそれぞれ一定であるとし、また、踏面は水平であり、蹴上げは踏面に対して垂直であるとする。

(本問題の図は、「建築基準法の階段に係る基準について」(国土交通省)をもとに作成している。)

問題の構成と出題内容

問題ごとにテーマが設定され、**数学的性質を読み取る力が必要**

今回の試行調査は、第1問、第2問が必答問題、第3問、第4問、第5問が選択問題(3問から2問を選択)という大問構成であった。

問題文の分量は、現行のセンター試験より多いものの、前回の試行調査と比べるとやや減少している。記述式問題は、第1問から2問、第2問から1問の計3問の出題であった。解答方法は前回より簡略化し、数式のみや短い文章を端的に記述する問題であった。

問題ごとにテーマが設定されており、コンピュータを利用した学習場面が設定されている問題、日常生活や社会の事象を扱った問題、会話形式で事象について考察し、解決過程を振り返るなどして体系化する問題など、授業を中心とした学習場面を強く意識した出題であった。

また、考察の過程から数学的性質を見抜くことを必要とする選択肢式の出題もあり、多くの文章、設定から数学的性質を読み取る力が必要となった。

正答例 (い) $\dots 26 \leq x < \frac{18}{\tan 33^\circ}$

第2問 (2)

(2) 太郎さんと花子さんは二つの変数 x, y の相関係数について考えている。二人の会話を読み、下の問いに答えよ。

花子：先生からももらった表計算ソフトのA列とB列に値を入れると、E列にはD列に対応する正しい値が表示されるよ。
 太郎：最初は簡単などころで二組の値から考えてみよう。
 花子：2行目を $(x, y) = (1, 2)$ 、3行目を $(x, y) = (2, 1)$ としてみるね。

このときのコンピュータの画面のようすが次の図である。

	A	B	C	D	E
1	変数 x	変数 y		$(x$ の平均値) =	セ
2	1	2		$(x$ の標準偏差) =	ソ
3	2	1		$(y$ の平均値) =	セ
4				$(y$ の標準偏差) =	ソ
5					
6				$(x$ と y の相関係数) =	タ
7					

(※編集部注：(1)～(3)は略)

花子：値の組の個数が2のときは、相関係数の値は1.00か **タ**、または計算できない場合の3通りしかないね。
 太郎：値の組を散布図に表したとき、相関係数の値はあくまで散布図の点が **テ** 程度を表していて、値の組の個数が2の場合に、花子さんが言った3通りに限られるのは **ト** からだね。値の組の個数が多っても値の組が2種類のときはそれらにしかならないんだね。
 花子：なるほどね。相関係数は、そもそも値の組の個数が多いときに使われるものだから、組の個数が極端に少ないときなどにはあまり意味がないのかもしれないね。
 太郎：値の組の個数が少ないときはもちろんのことだけど、基本的に散布図と相関係数を合わせてデータの特徴を考えるとよさそうだね。

(4) **テ**、**ト** に当てはまる最も適当なものを、次の各解答群のうちから一つずつ選べ。

テ の解答群

- ① x 軸に関して対称に分布する
- ② 変数 x, y のそれぞれの中央値を表す点の近くに分布する
- ③ 変数 x, y のそれぞれの平均値を表す点の近くに分布する
- ④ 円周に沿って分布する
- ⑤ 直線に沿って分布する

ト の解答群

- ① 変数 x の中央値と平均値が一致する
- ② 変数 x の四分位数を考慮することができない
- ③ 変数 x, y のそれぞれの平均値を表す点からの距離が等しい
- ④ 平面上の異なる2点は必ずある直線上にある
- ⑤ 平面上の異なる2点を通る円はただ1つに決まらない

注目した問題とその分析

日常的な事象や数学における
 学習活動をテーマとした出題

第1問(3)は、階段の傾斜が33°である時の踏面のとり得る値の範囲を考えるという問題で、指定された条件を踏まえつつ、扱われている事象の特徴を捉えて数学的に表現する力が求められた。

第2問(2)は、コンピュータの表計算ソフトを利用した学習活動が場面として設定されていた。前回の試行調査では、「日常生活や社会の事象」におけるデータの考察がテーマであったが、今回は「データの分析」の分野の基本的な用語に関する本質的な理解がテーマとなった。(4)では、2人の会話を通じて考察した結果を基に、相関係数の値について、一般化することが求められた。

第2問 (1)

(1) 100g ずつ袋詰めされている食品 A と B がある。1 袋あたりのエネルギーは食品 A が 200kcal、食品 B が 300kcal であり、1 袋あたりの脂質の含有量は食品 A が 4g、食品 B が 2g である。

(1) 太郎さんは、食品 A と B を食べるにあたり、エネルギーは 1500kcal 以下に、脂質は 16g 以下に抑えたいと考えている。食べる量 (g) の合計が最も多くなるのは、食品 A と B をどのような量の組合せで食べるときかを調べよう。ただし、一方のみを食べる場合も含めて考えるものとする。

(i) 食品 A を x 袋分、食品 B を y 袋分だけ食べるとする。このとき、 x 、 y は次の条件①、②を満たす必要がある。

摂取するエネルギー量についての条件 ア …… ①
 摂取する脂質の量についての条件 イ …… ②

ア、イ に当てはまる式を、次の各解答群のうちから一つずつ選べ。

ア の解答群

- ① $200x + 300y \leq 1500$ ① $200x + 300y \geq 1500$
 ② $300x + 200y \leq 1500$ ③ $300x + 200y \geq 1500$

イ の解答群

- ① $2x + 4y \leq 16$ ① $2x + 4y \geq 16$
 ② $4x + 2y \leq 16$ ③ $4x + 2y \geq 16$

問題の構成と出題内容
**事象を数式化し、
 数学的な性質を考察させる**

第1問、第2問が必答問題、第3問、第4問、第5問が選択問題(3問から2問を選択)で、今回も数学Ⅱの内容が広く問われた。

全体として複雑な計算処理は見られず、事象を数式化したり、数学的な性質を図やグラフから考察したりする問題が多く扱われた。第2問〔1〕では、「図形と方程式」の領域と最大・最小の考え方を用いて、食品の摂取量の最大値などを考察させ、第3問では大学生の読書時間について統計を用いて考えさせた。また、第1問〔1〕の「三角関数」ではグラフの選択を、第2問〔2〕の「図形と方程式」では軌跡の図から方程式を選択するなど、図と式の関係を問う出題が多く、グラフや図の特徴を見抜くことが求められた。さらに、第4問の「数列」と第5問の「ベクトル」は、2つの解答方針が与えられ、どちらの方針でも取り組める問題であった。問題解決に向けて構想を立て、的確かつ能率的に処理することが求められた。

(ii) x, y の値と条件①, ②の関係について正しいものを, 次の①~③のうちから二つ選べ。ただし, 解答の順序は問わない。 ,

- ① $(x, y) = (0, 5)$ は条件①を満たさないが, 条件②は満たす。
- ② $(x, y) = (5, 0)$ は条件①を満たすが, 条件②は満たさない。
- ③ $(x, y) = (4, 1)$ は条件①も条件②も満たさない。
- ④ $(x, y) = (3, 2)$ は条件①と条件②をともに満たす。

(iii) 条件①, ②をともに満たす (x, y) について, 食品AとBを食べる量の合計の最大値を二つの場合で考えてみよう。

食品A, Bが1袋を小分けにして食べられるような食品のとき, すなわち x, y のとり得る値が実数の場合, 食べる量の合計の最大値は g である。このときの (x, y) の組は,

$$(x, y) = \left(\frac{\text{ク}}{\text{ケ}}, \frac{\text{コ}}{\text{サ}} \right) \text{ である。}$$

次に, 食品A, Bが1袋を小分けにして食べられないような食品のとき, すなわち x, y のとり得る値が整数の場合, 食べる量の合計の最大値は g である。このときの (x, y) の組は 通りある。

(2) 花子さんは, 食品AとBを合計600g以上食べて, エネルギーは1500kcal以下にしたい。脂質を最も少なくできるのは, 食品A, Bが1袋を小分けにして食べられない食品の場合, Aを 袋, Bを 袋食べるときで, そのときの脂質は g である。

注目した問題とその分析

与えられた設定を
数式で表す力が求められる

第2問「1」は, 食品のエネルギーと脂質、さらに包装された袋を小分けできるかどうかという「日常生活や社会の事象」を題材とした「図形と方程式」の問題。与えられた設定を数式化して、条件に合う食品の組合せを考察することが求められた。数式は比較的単純であるが、 x, y を整数値で求める問題では、正確なグラフをかき、条件を満たす格子点を吟味することが必要とされた。

*

数学全体として今回の試行調査で求められたのは、「数学の事象」または「日常の事象」について数学的な性質を読み取り、表現する力と、基本的な定理・公式や概念に関する本質的な理解だ。そうした資質・能力を生徒に育むには、例えば、定理・公式がどのように成り立つのか、道具としてどのような有用性があるのかを意識させたり、生徒同士で問題を解き合わせ、その解き方や間違えた理由を考えさせて、多様な数学的思考に触れさせることも有効だ。

正解 , …… 1, 3 (解答の順序は問わない) …… 575 $\frac{\text{ク}}{\text{ケ}}, \frac{\text{コ}}{\text{サ}}$ …… $\frac{9}{4}, \frac{7}{2}$ …… 500 …… 4 , …… 3, 3 …… 18