

令和3年度

神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

共通選抜 全日制の課程

Ⅲ 数 学

注 意 事 項

- 1 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題は問6まであり、1ページから9ページに印刷されています。
- 3 計算は、問題冊子のあいているところを使い、答えは、解答用紙の決められた欄に、記入またはマークしなさい。
- 4 数字や文字などを記述して解答する場合は、解答欄からはみ出さないように、はっきり書き入れなさい。
- 5 マークシート方式により解答する場合は、その番号の○の中を塗りつぶしなさい。
- 6 答えに無理数が含まれるときは、無理数のままにしておきなさい。根号が含まれるときは、根号の中は最も小さい自然数にしなさい。また、分母に根号が含まれるときは、分母に根号を含まない形にしなさい。
- 7 答えが分数になるとき、約分できる場合は約分しなさい。
- 8 終了の合図があったら、すぐに解答をやめなさい。

受 検 番 号

番

問1 次の計算をした結果として正しいものを、それぞれあとの1～4の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

(ア) $-9 - (-5)$

1. -14

2. -4

3. 4

4. 14

(イ) $-\frac{5}{6} - \frac{3}{4}$

1. $-\frac{19}{12}$

2. $-\frac{1}{12}$

3. $\frac{1}{12}$

4. $\frac{19}{12}$

(ウ) $8ab^2 \times 3a \div 6a^2b$

1. $4a$

2. $4ab$

3. $4b$

4. $6b$

(エ) $\frac{3x+2y}{5} - \frac{x-3y}{3}$

1. $\frac{2x+5y}{15}$

2. $\frac{4x-9y}{15}$

3. $\frac{4x+21y}{15}$

4. $\frac{14x-9y}{15}$

(オ) $(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})+6(\sqrt{7}+2)$

1. $-3+2\sqrt{7}$

2. $-1+2\sqrt{7}$

3. $-1+6\sqrt{7}$

4. $9+6\sqrt{7}$

問2 次の問いに対する答えとして正しいものを、それぞれあとの1～4の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

(ア) $(x+6)^2 - 5(x+6) - 24$ を因数分解しなさい。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. $(x-9)(x+2)$ | 2. $(x-8)(x+3)$ |
| 3. $(x-3)(x+8)$ | 4. $(x-2)(x+9)$ |

(イ) 2次方程式 $x^2 - 3x + 1 = 0$ を解きなさい。

- | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. $x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ | 2. $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ | 3. $x = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$ | 4. $x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$ |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|

(ウ) 関数 $y = ax^2$ について、 x の値が1から4まで増加するときの変化の割合が-3であった。このときの a の値を求めなさい。

- | | | | |
|-------------|-----------------------|----------------------|------------|
| 1. $a = -5$ | 2. $a = -\frac{3}{5}$ | 3. $a = \frac{3}{5}$ | 4. $a = 5$ |
|-------------|-----------------------|----------------------|------------|

(エ) 1個15kgの荷物が x 個と、1個9kgの荷物が y 個あり、これらの荷物全体の重さを確かめたところ200kg以上であった。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. $15x + 9y \geq 200$ | 2. $15x + 9y > 200$ |
| 3. $15x + 9y \leq 200$ | 4. $15x + 9y < 200$ |

(オ) $\sqrt{\frac{540}{n}}$ が自然数となるような、最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

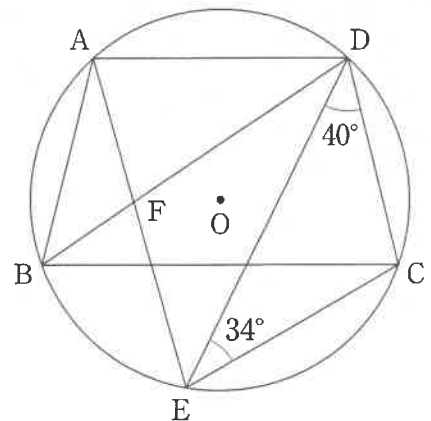
- | | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|
| 1. $n = 3$ | 2. $n = 6$ | 3. $n = 15$ | 4. $n = 30$ |
|------------|------------|-------------|-------------|

(カ) 右の図において、4点A, B, C, Dは円Oの周上の点で、 $AD \parallel BC$ である。

また、点Eは点Aを含まない \widehat{BC} 上の点であり、点Fは線分AEと線分BDとの交点である。

このとき、 $\angle AFD$ の大きさを求めなさい。

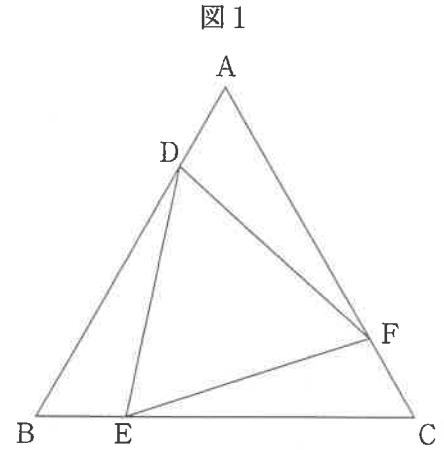
- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 72° | 2. 74° |
| 3. 76° | 4. 80° |



問3 次の問いに答えなさい。

(ア) 右の図1のように、正三角形ABCの辺AB上に点Dを、
辺BC上に点Eを、辺CA上に点Fを $AD=BE=CF$ と
なるようにとる。

このとき、次の(i), (ii)に答えなさい。



(i) 三角形ADFと三角形CFEが合同であることを次のように証明した。□(a)～□(c)に最も
適するものを、それぞれ選択肢の1～4の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

[証明]

△ADFと△CFEにおいて、

まず、仮定より、

$AD=BE=CF$ ①

よって、 $AD=CF$ ②

次に、△ABCは正三角形であるから、

$\angle BAC = \angle ACB$

よって、 $\angle DAF = \angle FCE$ ③

さらに、△ABCは正三角形であるから、

$AB=BC=CA$ ④

①, ④より、

$AF = CA - \square(a) = AB - AD$ ⑤

$CE = \square(b) - BE = AB - AD$ ⑥

⑤, ⑥より、 $AF = CE$ ⑦

②, ③, ⑦より、(c) から、

$\triangle ADF \equiv \triangle CFE$

- (a), (b)の選択肢
1. BC
 2. BD
 3. CE
 4. CF

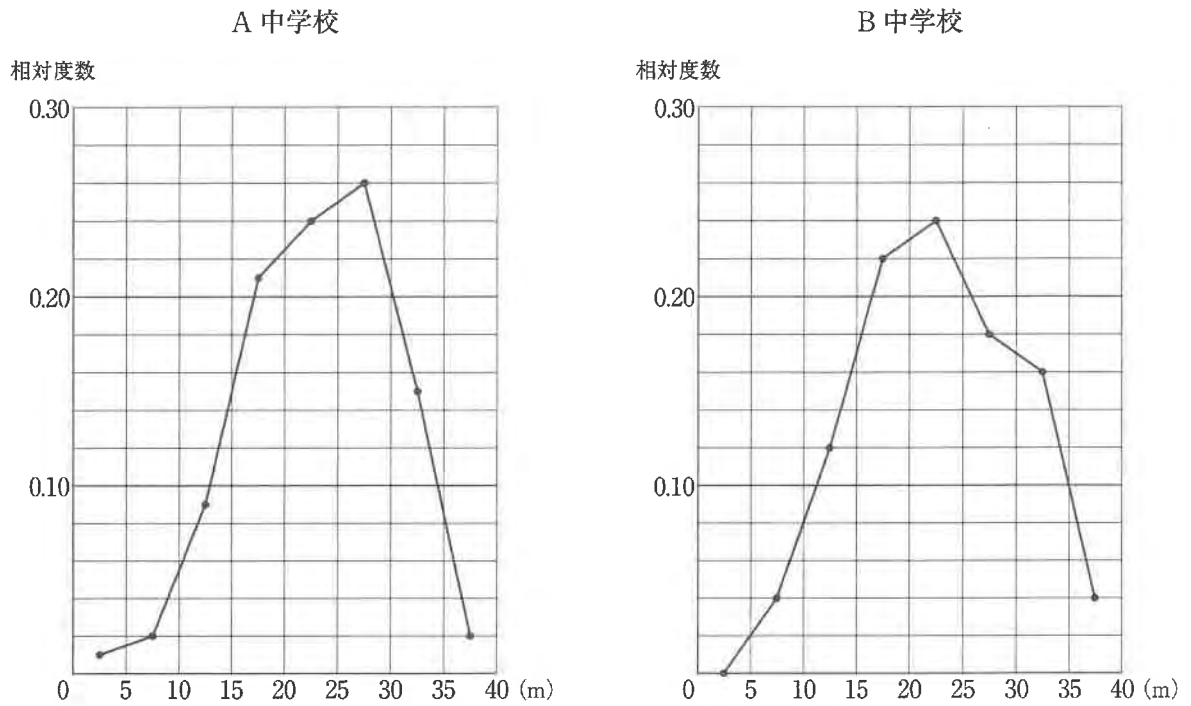
- (c)の選択肢
1. 3組の辺がそれぞれ等しい
 2. 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい
 3. 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい
 4. 斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい

(ii) $AB=18\text{ cm}$ で、 $AD < BD$ とする。三角形ABCの面積と三角形DEFの面積の比が $12:7$ であるとき、線分ADの長さを求めなさい。

(イ) 次の図2は、A中学校の生徒100人とB中学校の生徒150人がハンドボール投げを行ったときの記録をそれぞれまとめ、その相対度数の分布を折れ線グラフに表したものである。なお、階級は、5 m 以上 10 m 未満、10 m 以上 15 m 未満などのように、階級の幅を 5 m にとって分けている。

図2のグラフから読み取れることがらを、あとのあ～えの中から2つ選んだときの組み合わせとして最も適するものを1～6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

図2

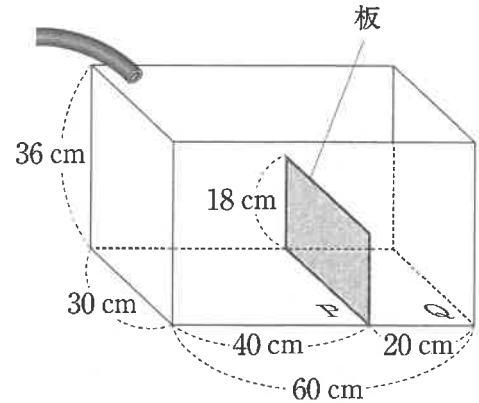


- あ. 中央値を含む階級の階級値は、A 中学校と B 中学校で同じである。
- い. 記録が 20 m 未満の生徒の割合は、A 中学校より B 中学校の方が小さい。
- う. 記録が 20 m 以上 25 m 未満の生徒の人数は、A 中学校より B 中学校の方が多い。
- え. A 中学校、B 中学校ともに、記録が 30 m 以上の生徒の人数より記録が 25 m 以上 30 m 未満の生徒の人数の方が多い。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. あ, い | 2. あ, う | 3. あ, え |
| 4. い, う | 5. い, え | 6. う, え |

(ウ) 右の図3は、底面が縦30 cm、横60 cmで高さが36 cmの直方体の形をした水そうであり、水そうの底面は、高さが18 cmで底面に垂直な板によって、縦30 cm、横40 cmの長方形の底面Pと、縦30 cm、横20 cmの長方形の底面Qの2つの部分に分けられている。

図3



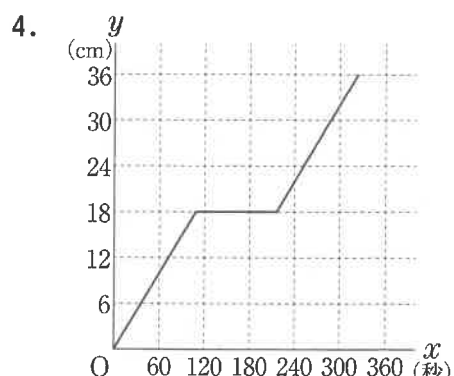
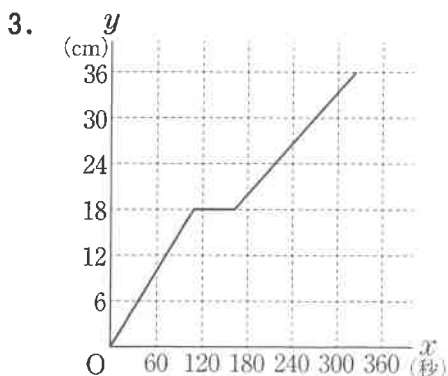
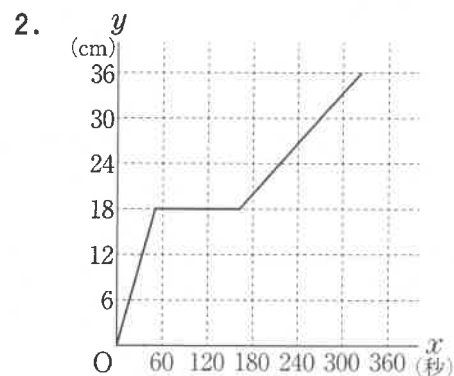
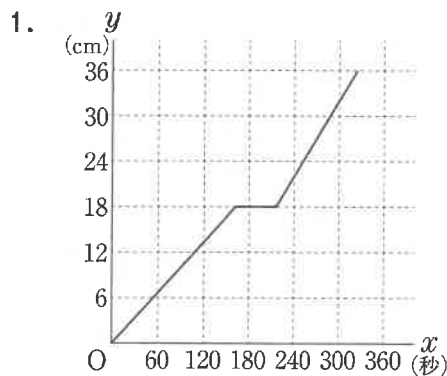
いま、この水そうが空の状態から、底面Pの方へ毎秒 200 cm^3 ずつ水を入れていき、水そうが完全に水で満たされたところで水を止める。

このとき、次の 中の説明を読んで、あとの(i), (ii)に答えなさい。ただし、水そうや板の厚さは考えないものとする。

底面Pから水面までの高さに着目すると、水を入れ始めてから a 秒後に水面までの高さが板の高さと同じになり、 a 秒後からしばらくは板を越えて底面Qの方へ水が流れるため水面までの高さは変わらないが、その後、再び水面までの高さは上がり始める。

(i) 中の a の値を求めなさい。

(ii) 水を入れ始めてから x 秒後の、底面Pから水面までの高さを y cm とするとき、水を入れ始めてから水を止めるまでの x と y の関係を表すグラフとして最も適するものを次の1~4の中から1つ選び、その番号を答えなさい。



(エ) あるバス停の利用者数を大人と子どもに分けて調べたところ、先週の利用者数は大人と子どもを合わせて580人であった。このバス停における今週の利用者数は、先週に比べ大人が1割増加して子どもが3割増加したため、合わせて92人増加した。

Aさんは、このときの、今週の大人の利用者数を次のように求めた。□(i)にあてはまる式を、□(ii)、□(iii)にあてはまる数を、それぞれ書きなさい。

求め方

先週の大人の利用者数をもとに、今週の大人の利用者数を計算で求めることにする。

そこで、先週の大人の利用者数を x 人、先週の子どもの利用者数を y 人として方程式をつくる。

まず、先週の利用者数は大人と子どもを合わせて580人であったことから、

$$x + y = 580 \quad \dots\dots ①$$

次に、今週の利用者数は、合わせて92人増加したことから、

$$\square(i) = 92 \quad \dots\dots ②$$

①、②を連立方程式として解くと、解は問題に適しているので、先週の大人の利用者数は

□(ii)人とわかる。

よって、今週の大人の利用者数は □(iii)人である。

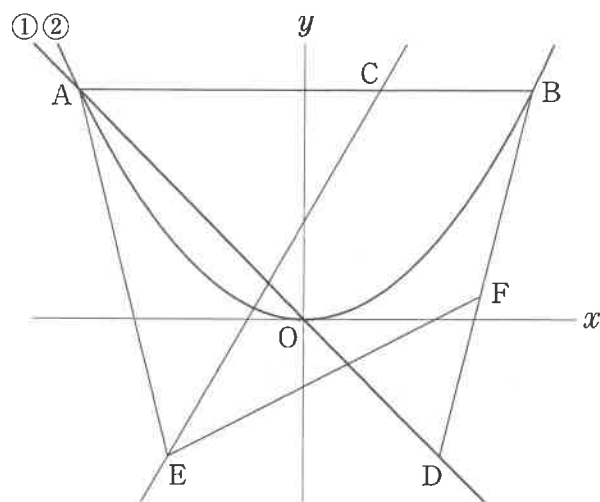
問4 右の図において、直線①は関数 $y = -x$ のグラフであり、曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフである。

点Aは直線①と曲線②との交点で、その x 座標は -5 である。点Bは曲線②上の点で、線分ABは x 軸に平行である。点Cは線分AB上の点で、 $AC : CB = 2 : 1$ である。

また、原点を O とするとき、点Dは直線①上の点で $AO : OD = 5 : 3$ であり、その x 座標は正である。

さらに、点Eは点Dと y 軸について対称な点である。

このとき、次の問いに答えなさい。



(ア) 曲線②の式 $y = ax^2$ の a の値として正しいものを次の1～6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

1. $a = -\frac{1}{2}$

2. $a = -\frac{2}{5}$

3. $a = -\frac{1}{5}$

4. $a = \frac{1}{5}$

5. $a = \frac{2}{5}$

6. $a = \frac{1}{2}$

(イ) 直線CEの式を $y = mx + n$ とするときの(i) m の値と、(ii) n の値として正しいものを、それぞれ次の1～6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

(i) m の値

1. $m = \frac{7}{5}$

2. $m = \frac{3}{2}$

3. $m = \frac{8}{5}$

4. $m = \frac{12}{7}$

5. $m = \frac{24}{13}$

6. $m = \frac{27}{14}$

(ii) n の値

1. $n = \frac{6}{5}$

2. $n = \frac{9}{7}$

3. $n = \frac{3}{2}$

4. $n = \frac{23}{14}$

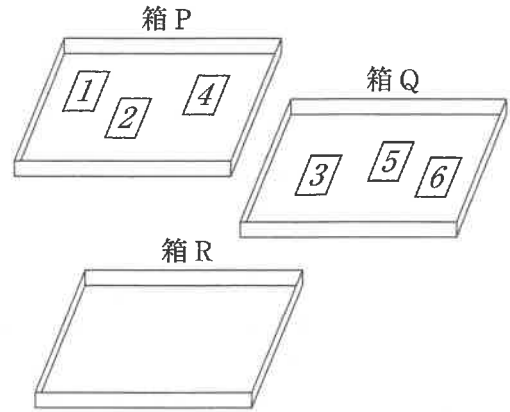
5. $n = \frac{9}{5}$

6. $n = \frac{15}{7}$

(ウ) 点Fは線分BD上の点である。三角形AECと四角形BCEFの面積が等しくなるとき、点Fの座標を求めなさい。

問5 右の図1のように、3つの箱P, Q, Rがあり、箱Pには1, 2, 4の数が1つずつ書かれた3枚のカードが、箱Qには3, 5, 6の数が1つずつ書かれた3枚のカードがそれぞれ入っており、箱Rには何も入っていない。

図1



大, 小2つのさいころを同時に1回投げ、大きいさいころの出た目の数を a , 小さいさいころの出た目の数を b とする。出た目の数によって、次の【操作1】、【操作2】を順に行い、箱Rに入っているカードの枚数を考える。

【操作1】 カードに書かれた数の合計が a となるように箱Pから1枚または2枚のカードを取り出し、箱Qに入れる。

【操作2】 箱Qに入っているカードのうち b の約数が書かれたものをすべて取り出し、箱Rに入れる。ただし、 b の約数が書かれたカードが1枚もない場合は、箱Qからカードを取り出さず、箱Rにはカードを入れない。

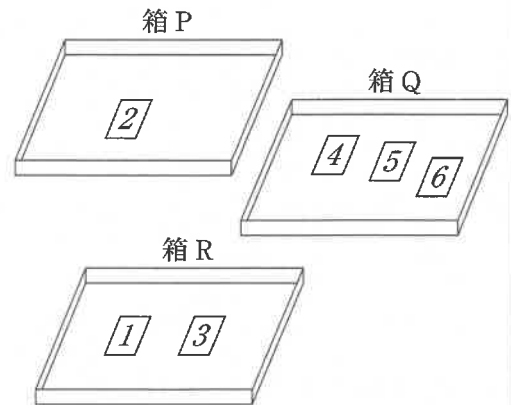
例

大きいさいころの出た目の数が5, 小さいさいころの出た目の数が3のとき、 $a=5, b=3$ である。

このとき、【操作1】により、カードに書かれた数の合計が5となるように箱Pから1と4のカードを取り出し、箱Qに入れる。

次に、【操作2】により、箱Qに入っているカードのうち3の約数が書かれたものである1と3のカードを取り出し、箱Rに入れる。

図2



この結果、図2のように、箱Rに入っているカードは2枚である。

いま、図1の状態、大, 小2つのさいころを同時に1回投げるとき、次の問いに答えなさい。ただし、大, 小2つのさいころはともに、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア) 箱Rに入っているカードが4枚となる確率として正しいものを次の1~6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

1. $\frac{1}{36}$

2. $\frac{1}{18}$

3. $\frac{1}{12}$

4. $\frac{1}{9}$

5. $\frac{5}{36}$

6. $\frac{1}{6}$

(イ) 箱Rに入っているカードが1枚となる確率を求めなさい。

問6 右の図1は、線分ABを直径とする円Oを底面とし、線分ACを母線とする円すいである。

また、点Dはこの円すいの側面上に、点Aから点Bまで長さが最も短くなるように線を引き、この線を2等分した点である。

AB=6 cm, AC=9 cm のとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。

(ア) この円すいの体積として正しいものを次の1~6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. $9\sqrt{5}\pi \text{ cm}^3$ | 2. $18\sqrt{2}\pi \text{ cm}^3$ |
| 3. $27\sqrt{5}\pi \text{ cm}^3$ | 4. $54\sqrt{2}\pi \text{ cm}^3$ |
| 5. $36\sqrt{5}\pi \text{ cm}^3$ | 6. $72\sqrt{2}\pi \text{ cm}^3$ |

(イ) この円すいの表面積として正しいものを次の1~6の中から1つ選び、その番号を答えなさい。

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. $\frac{33}{4}\pi \text{ cm}^2$ | 2. $9\pi \text{ cm}^2$ |
| 3. $15\pi \text{ cm}^2$ | 4. $\frac{117}{4}\pi \text{ cm}^2$ |
| 5. $36\pi \text{ cm}^2$ | 6. $63\pi \text{ cm}^2$ |

(ウ) この円すいの側面上に、図2のように点Dから線分AC、線分BCと交わるように点Dまで円すいの側面上に引いた線のうち、長さが最も短くなるように引いた線の長さを求めなさい。

図1

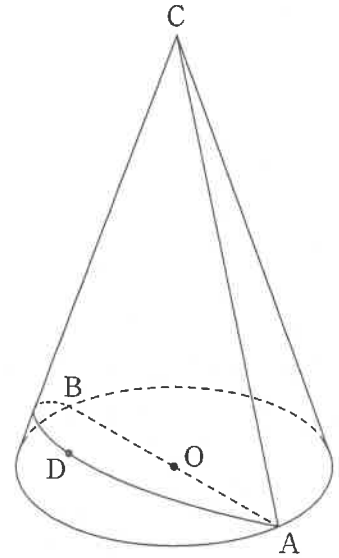
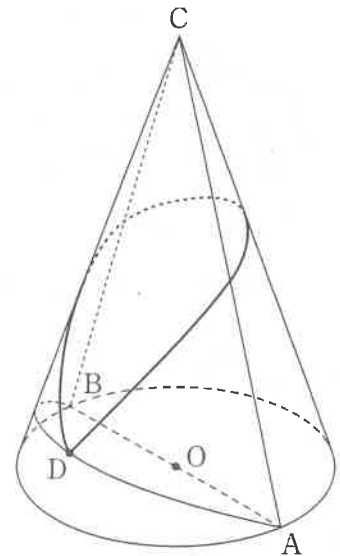


図2



(問題は、これで終わりです。)

Ⅲ 数 学 正答表並びに採点上の注意 (令和3年度)

問 1	(ア)	2	3点
	(イ)	1	3点
	(ウ)	3	3点
	(エ)	3	3点
	(オ)	4	3点

問 4	(ア)	4	4点
	(イ)	(i) 4	両方 できて 5点
		(ii) 6	
	(ウ)	$F\left(\frac{35}{9}, \frac{5}{9}\right)$	5点

問 2	(ア)	4	4点
	(イ)	2	4点
	(ウ)	2	4点
	(エ)	1	4点
	(オ)	3	4点
	(カ)	1	4点

問 5	(ア)	1	5点
	(イ)	$\frac{4}{9}$	5点

問 6	(ア)	2	4点
	(イ)	5	5点
	(ウ)	$\frac{27}{2}$ cm	5点

問 3	(ア)	(a) 4	両方 できて 2点
		(i) (b) 1	
		(c) 2	
	(ii)	3 cm	4点
	(イ)	2	5点
	(ウ)	(i) $a=108$	3点
		(ii) 3	2点
	(エ)	(i) $\frac{1}{10}x + \frac{3}{10}y$	5点
		(ii) 410	
		(iii) 451	

採点上の注意

【問題全般について】

- 中間点は、問3(エ)以外には設けないこと。
- 疑問点は複数の採点者及び点検者によって判断し、校内で統一すること。
- 正の数については、+の符号をつけても可とする。
- 多項式の項の順序、積の順序は入れかわっても可とする。
- 有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したもののや、「…」を用いて表したものは不可とする。

【中間点のある記述問題について】

- 問3(エ)について
 - ・ (i)～(iii)の内容がそれぞれ正しく記述されていれば、正答として5点を与える。
なお、次の得点項目において中間点を与えるものとする。

得点項目A

 (i)について正しく記述されていて、2点を与える。

得点項目B

得点項目A

に基づき(ii), (iii)がそれぞれ正しく記述されていて、3点を与える。
 - ・ したがって、中間点は2点となる。
 - ・ 正答例以外の解答については、上記に準じて点を与える。