

2020年度

尚絅学院高等学校
入学試験問題

数 学

試験時間 (50分)

注 意 事 項

1. 「始め」の合図があるまで問題の表紙を開かないでください。
2. 解答用紙には決められた欄に受験番号のみ記入し、氏名は書かないでください。
3. 計算は問題用紙の余白を使用してもかまいません。
4. 解答は必ず解答用紙のそれぞれ決められた欄に記入してください。
5. 無理数は根号のまま、円周率は π で答えなさい。
6. 印刷が見えにくい場合は、手をあげて監督者の指示に従ってください。
7. 考査が終わったら、解答用紙と問題用紙を別々にしておいてください。
8. その他すべて、監督者の指示に従ってください。

受験番号

第一問 次の各問に答えなさい。

(1) $(-2)^2 + \frac{9}{5} \div \left(-\frac{3}{10}\right)$ を計算しなさい。

(2) $\sqrt{45} - \frac{20}{\sqrt{5}}$ を計算しなさい。

(3) 等式 $2p+7q=r$ を p について解きなさい。

(4) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 2x-5y=11 \\ -x+3y=-6 \end{cases}$$

(5) 2次方程式 $x^2+3x-6=0$ を解きなさい。

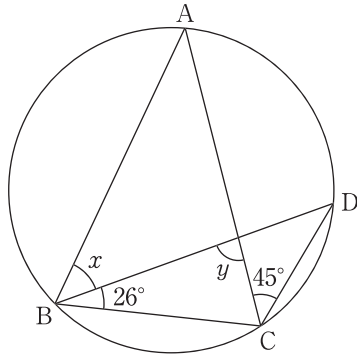
(6) $a=3.6$, $b=0.2$ のとき, $a^2-6ab+9b^2$ の値を求めなさい。

(7) 関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ について, x の値が2から6まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

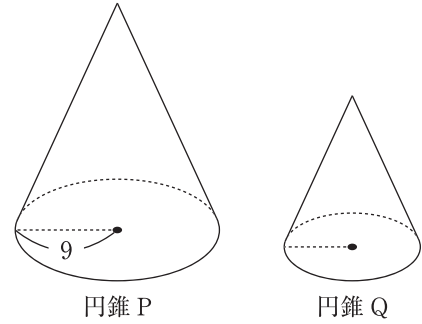
第二問 次の各問に答えなさい。

問1 次をそれぞれ求めなさい。

(1) $AB=AC$ であるとき、 $\angle x$ 、 $\angle y$ の大きさ

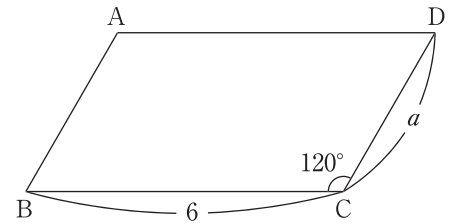


(2) 円錐 P と円錐 Q は相似で、相似比は 3 : 2、円錐 P の体積が 540 であるとき、円錐 Q の底面の半径と体積



問2 次の問に答えなさい。

(1) 右の図で、平行四辺形 ABCD の面積が 18 のとき、 a の長さを求めなさい。



(2) 満水の水そうから、排水管 A, B, C を使って排水します。A だけを使うと、水そうは 30 分^{から}で空になります。A からは毎分 4L の割合で排水されます。

① 水そうの容積は何 L か求めなさい。

② A と B を使うと、水そうは 12 分で空になり、A と B と C を使うと、水そうは 8 分で空になります。このとき、A と C を使うと毎分何 L の割合で排水されるか求めなさい。

第三問 次の各問に答えなさい。

問1 表のように、自然数を1から順に並べます。次の問に答えなさい。

(1) 6行目5列目の自然数を求めなさい。

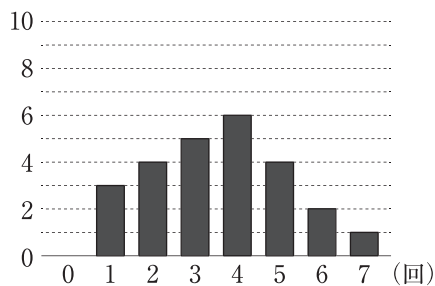
(2) n 行目1列目の自然数を n を用いて表しなさい。

(3) n 行目1列目の自然数と n 行目4列目の自然数の積が1804 となるときの、 n の値を求めなさい。

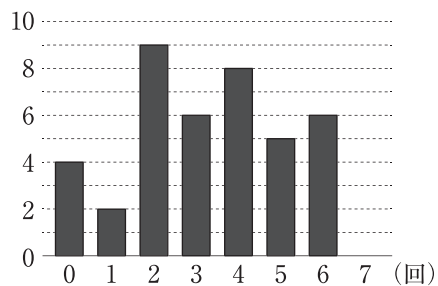
	1 列 目	2 列 目	3 列 目	4 列 目	5 列 目
1行目	1	2	3	4	5
2行目	6	7	8	9	10
3行目	11	12	13	14	15
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n 行目					

問2 ある1週間について、図書館に行った回数の調査を、1年生25人と2年生40人に行いました。下のグラフは、その結果をまとめたものです。次の問に答えなさい。

(人) 1年生 (25人)



(人) 2年生 (40人)



(1) 図書館に行った回数が3回の相対度数をそれぞれ求めなさい。

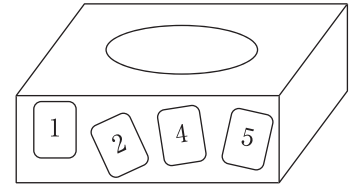
(2) 図書館に行った回数の最頻値をそれぞれ求めなさい。

(3) 以下の文章が正しいければ○、そうでないものには×をつけなさい。

- ① 1年生と2年生の範囲は同じである。
- ② 図書館に行った回数が5回以上の割合は、1年生の方が2年生より大きい。
- ③ 1年生と2年生を合わせた65人の最頻値は2回である。

第 四 問 図のように、①, ②, ④, ⑤のカードが1枚ずつ入った箱があります。箱からカードを1枚取り出し、取り出したカードをもとに戻さずにもう1枚カードを取り出し、1枚目のカードの数を a 、2枚目のカードの数を b とします。次に、コインを1回投げて、表が出た場合は a と b の積を計算し、裏が出た場合は a から b をひいた差を計算します。次の各問に答えなさい。

問 1 $a=1$ 、 $b=4$ で、コインの裏が出た場合の計算結果を求めなさい。



問 2 計算結果の最大値を X 、最小値を Y とするとき、 $X+Y$ の値を求めなさい。

問 3 a 、 b とコインの表裏の出方の組み合わせは何組あるか求めなさい。

問 4 計算結果が負の数となる a 、 b とコインの表裏の出方の組み合わせは何組あるか求めなさい。

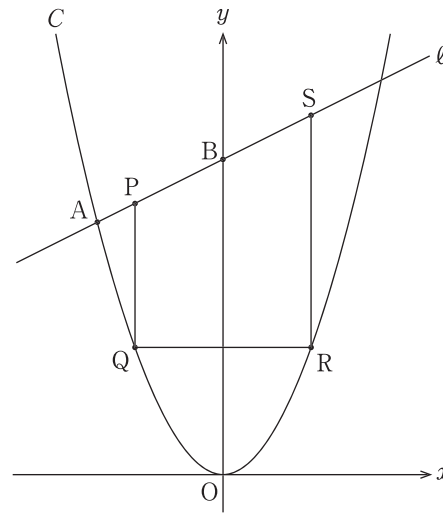
問 5 計算結果が素数となる確率を求めなさい。

第五問 原点を O とする座標平面上に、放物線 $C: y = \frac{1}{2}x^2$ と直線 ℓ があります。点 A は放物線 C と直線 ℓ の交点で、 x 座標は -4 、点 B は ℓ と y 軸との交点で、 y 座標は 10 です。また、 ℓ 上に点 P, S を、 C 上に点 Q, R をとり、台形 $PQRS$ をつくります。線分 PQ 、線分 RS は y 軸に平行で、線分 QR は x 軸に平行であるとき、次の各問に答えなさい。

問1 A の y 座標を求めなさい。

問2 $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。

問3 直線 ℓ の式を求めなさい。



問4 P の x 座標を p ($-4 < p < 0$) とします。次の問に答えなさい。

(1) P, R の座標をそれぞれ p を用いて表しなさい。

(2) $\triangle PQR : \triangle SPR = 7 : 9$ になるとき、 p の値を求めなさい。

第 六 問 図 I のように、 $\triangle ABC$ の $\angle ABC$ の二等分線と辺 AC との交点を D とします。また、直線 BD 上に $BC=CE$ となる点 E をとります。 $AB=8$, $BC=4$, $DE=2$ とするとき、次の各問に答えなさい。

問 1 $\triangle ABD \cong \triangle CED$ を証明しなさい。

問 2 BD の長さを求めなさい。

問 3 $\triangle BCE$ の面積を求めなさい。

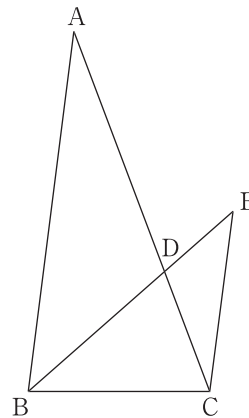


図 I

問 4 図 II のように、直線 BC と直線 AE の交点を F とします。四角形 $DCFE$ の面積を求めなさい。

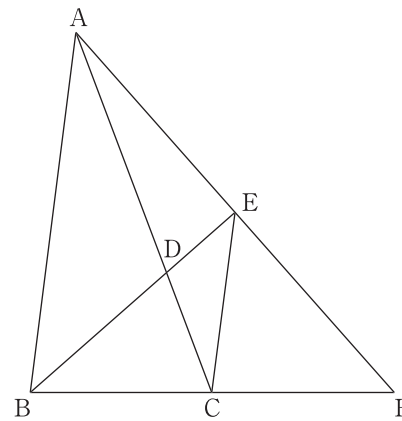


図 II

A日程

解答用紙〔数学〕

*印の欄は記入しないこと。

第一問

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	$x =$
	$y =$
(5)	
(6)	
(7)	

*

第二問

問1	(1)	$\angle x =$
		$\angle y =$
(2)	底面の半径	
	体積	
問2	(1)	
	(2)	①
		②

*

第三問

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問2	(1)	1年生
		2年生
	(2)	1年生
		2年生
	(3)	①
		②
③		

*

第四問

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

*

第五問

問1		
問2		
問3		
問4	(1)	P (,)
		R (,)
(2)		

*

第六問

問1	
問2	
問3	
問4	

*

受験番号		得点	*
------	--	----	---

[2020 年度入学試験解答 A 日程/数学]

第一問

- (1) -2 (2) $-\sqrt{5}$ (3) $p = \frac{-7q+r}{2}$ (4) $x=3, y=-1$
 (5) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$ (6) 9 (7) -4

第二問

- 問 1(1) $\angle x = 45^\circ$ $\angle y = 83^\circ$ (2) 底面の半径…6 体積…160
 (解説)(2) Q の底面の半径を r とすると, $9 : r = 3 : 2$ $r = 6$
 Q の体積を V とすると, $540 : V = 3^3 : 2^3 = 27 : 8$ $V = 160$

問 2(1) $2\sqrt{3}$

- (2)① 120(L) ② (毎分)9(L)

- (解説)(2)② 排水管 B から毎分 x L, 排水管 C から毎分 y L の割合で排水されるとすると,
 $12(4+x) = 120 \cdots \textcircled{1}$ $8(4+x+y) = 120 \cdots \textcircled{2}$ ①, ②を連立方程式として解くと,
 $x = 6, y = 5$ よって, $4 + 5 = 9$ (L)

第三問

問 1(1) 30 (2) $5n - 4$ (3) $n = 9$

- (解説)(3) $(5n - 4)(5n - 1) = 1804$ を解くと, $25n^2 - 25n - 1800 = 0$ $n^2 - n - 72 = 0$
 $(n - 9)(n + 8) = 0$ $n > 0$ より, $n = 9$

問 2(1) 1 年生…0.2 2 年生…0.15

- (2) 1 年生…4 回 2 年生…2 回
 (3) ①○ ②○ ③×

- (解説)(3) ①1 年生… $7 - 1 = 6$ (回) 2 年生… $6 - 0 = 6$ (回)
 ②1 年生… $7 \div 25 \times 100 = 28$ (%) 2 年生… $11 \div 40 \times 100 = 27.5$ (%)
 ③1 年生と 2 年生を合わせた結果は下のようになり, 最頻値は 4 回。

回数(回)	0	1	2	3	4	5	6	7	計
度数(人)	4	5	13	11	14	9	8	1	65

第四問

問1 -3 問2 16 問3 24(組) 問4 6(組) 問5 $\frac{7}{24}$

(解説)問2 $X=20$, $Y=-4$ より, $X+Y=20-4=16$

問3 (a, b)の組み合わせは, $4 \times 3=12$ 組 それぞれに対してコインの表裏の2通りがあるから, $12 \times 2=24$ 組。

問4 計算結果が負の数となるのは, コインが裏で, a, bの組(a, b)が(1, 2), (1, 4), (1, 5), (2, 4), (2, 5), (4, 5)となる6組ある。

問5 計算結果が素数2, 3, 5となる場合をそれぞれ求める。

2…コインが表で, (a, b)が(1, 2), (2, 1), コインが裏で, (a, b)が(4, 2)の3組

3…コインが裏で, (a, b)が(4, 1), (5, 2)の2組

5…コインが表で, (a, b)が(1, 5), (5, 1)となる2組

合わせて7組ある。

第五問

問1 8 問2 20 問3 $y=\frac{1}{2}x+10$

問4(1) $P(p, \frac{1}{2}p+10)$, $R(-p, \frac{1}{2}p^2)$ (2) $p=-2$

(解説)問4(2) $P(p, \frac{1}{2}p+10)$, $Q(p, \frac{1}{2}p^2)$, $R(-p, \frac{1}{2}p^2)$, $S(-p, -\frac{1}{2}p+10)$,

$$PQ=\frac{1}{2}p+10-\frac{1}{2}p^2=-\frac{1}{2}p^2+\frac{1}{2}p+10 \quad RS=-\frac{1}{2}p+10-\frac{1}{2}p^2=-\frac{1}{2}p^2-\frac{1}{2}p+10$$

$$9PQ=7RS \text{ より, } -\frac{9}{2}p^2+\frac{9}{2}p+90=-\frac{7}{2}p^2-\frac{7}{2}p+70,$$

$$-9p^2+9p+180=-7p^2-7p+140, \quad p^2-8p-20=0 \quad (p+2)(p-10)=0$$

$$-4 < p < 0 \text{ より, } p=-2$$

第六問

問1 (証明)

$\triangle ABD$ と $\triangle CED$ において,

対頂角は等しいから, $\angle ADB=\angle CDE$ …①

BD は $\angle ABC$ の二等分線だから, $\angle ABD=\angle CBD$ …②

BC=CE より, $\angle CED=\angle CBD$ …③

②, ③より, $\angle ABD=\angle CED$ …④

①, ④より, 2組の角がそれぞれ等しいから, $\triangle ABD \sim \triangle CED$

問2 4 問3 $3\sqrt{7}$ 問4 $4\sqrt{7}$

(解説)問2 $BD:ED=8:4$ $BD:2=2:1$ $BD=4$

問3 $BE=4+2=6$ 点Cから辺BEにひいた垂線をCHとすると, $BH=6 \div 2=3$

$$CH=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7} \text{ よって, } \triangle BCE=\frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{7}=3\sqrt{7}$$

問4 $\triangle ECF=\triangle BCE=3\sqrt{7}$ $\triangle EDC=\frac{1}{3}\triangle BCE=\sqrt{7}$

よって, $4\sqrt{7}$