

令和 9 年度

専門課程 推薦入試 参考問題 その 2

数学 I

解答時間 60 分

本問題は、あくまでも「参考」問題ですので、教科書や参考書の問題にもチャレンジすることをお勧めします。

※本番の入試問題は解の選択肢が与えられる選択式であるが、この参考問題では選択肢は提示しない。

※問題で示す図形は、図中の寸法の数字を正確に反映するものではない。

1

次の[1]～[4]にあてはまるものを、下記の【解答群】ア～オの中からそれぞれ1つ選び、解答欄に記入しなさい。

(1) 次の式を展開すると、[1]となる。

$$\frac{\sqrt{48.4}}{3} - \sqrt{0.225}$$

(2)

$$a = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5} + 2}, b = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5} - 2}$$

のとき、次の式の値は[2]である。

$$a^2 + 3ab + b^2$$

(3) a と b は実数である。 $-3 < a < 1, -1 \leq b \leq 2$ のとき、 $a^2 - b^2$ の値のとり得る範囲は[3]である。

(4) $A = 3x - 2y, B = -x + y, C = x^2 - 2$ のとき、次の式を展開すると、[4]となる。

$$AC + 2BC$$

2

次の[1]～[4]にあてはまるものを、下記の【解答群】ア～オの中からそれぞれ1つ選び、解答欄に記入しなさい。

(1) 次の式を展開すると、[1]となる。

$$\frac{(-2xy^3)^3(-5x^4y)}{-2x^2y^2}$$

(2) 次の式を展開すると、 x^2 の係数は[2]である。

$$\left(x^2 + \frac{1}{3}x + \frac{5}{2}\right)\left(\frac{1}{3}x^2 - \frac{5}{3}x + \frac{3}{2}\right)$$

(3) x, y, e, b, c, d は実数である。次の因数分解の式において、 $d = [3]$ である。

$$2x^2 - 5xy - 3y^2 + x + 11y - 6 = (x + ay + b)(cx + y + d)$$

(4) 次の等式の解は[4]である。

$$|x - 1| - 2|x - 2| = -3$$

3

次の[1]～[5]にあてはまるものを、下記の【解答群】ア～オの中からそれぞれ1つ選び、解答欄に記入しなさい。

- (1) 次の方程式の解は $x = [1]$ である。

$$3(x+1)^2 + 5(x+1) - 2 = 0$$

- (2) a と b は実数である。 xy 座標平面において、放物線 $y = -2x^2$ を x 軸方向に a だけ平行移動し、 y 軸方向に b だけ平行移動すると、放物線 $y = -2x^2 + 4x - 4$ が得られるとき、 a と b の値は[2]である。

- (3) $2x + y = 3$ のとき、 $2x^2 + y^2$ が最小値をとるときの x と y は[3]である。

- (4) xy 座標平面において、2次関数のグラフが次の条件を満たすとき、その2次関数の式は[4]である。

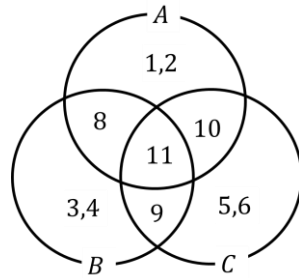
条件：軸が $x = -2$ で、点 $(-5, 0)$ と点 $(0, 5)$ を通る。

- (5) xy 座標平面において、放物線 $y = -\sqrt{3}x^2$ が、 x 軸の正の向きとなす角が 60° の直線と1つの共有点（接点）を持つとき、共有点（接点）の座標は[5]である。

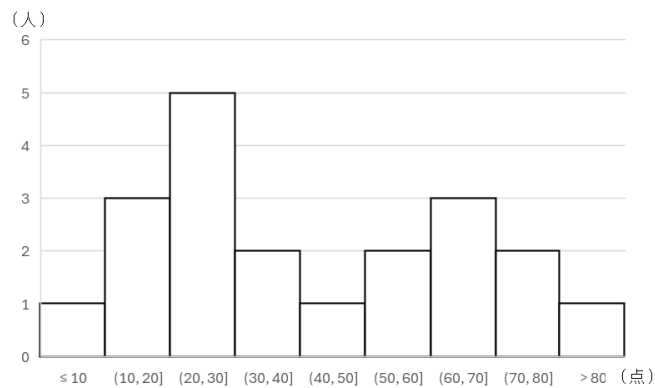
4

次の[1]～[4]にあてはまるものを、下記の【解答群】ア～オの中からそれぞれ1つ、または①～⑧の中から2つ選び、解答欄に記入しなさい。

- (1) 下のベン図で表される集合 A 、 B 、 C において、 $\overline{A \cup B \cup C} = \phi$ （空集合）であるとき、集合 $\{1,2,3,4\}$ を集合 A 、 B 、 C で表すと、[1]である。

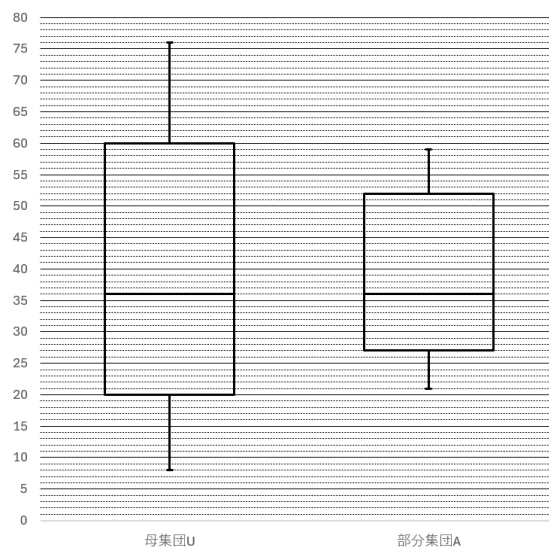


- (2) 下の図は、20 人の生徒のテストの得点のヒストグラムである。例えば横軸の $(10, 20]$ は、「10 より大きく 20 以下」を示す。また、 ≤ 10 は「10 以下」を、 > 80 は「80 より大きい」を示す。
第 2 四分位数が含まれる階級は[2]である。



- (3) 下の図は、100 人の生徒のテストの得点についての箱ひげ図である。 U の箱ひげ図は 100 人全員の母集団についてのもので、 A の箱ひげ図は、母集団 U の第 1 四分位数から第 3 四分位数までの範囲に入る部分集団についてのものである。100 人の生徒の中で、同じ得点の生徒はいない。母集団 U の全ての得点に対し、高い順に 1 位、2 位・・・100 位と順位を付ける。

この箱ひげ図から読み取れることとして正しいものは[3]と[4]である。



- ① それぞれの箱ひげ図において、第3四分位数と第1四分位数の差を四分位偏差という。
- ② 母集団Uの四分位範囲と部分集団Aの範囲は等しい。
- ③ 母集団Uの平均値と部分集団Aの平均値は等しい。
- ④ 二つの箱ひげ図から得点が特定できる生徒の数は6人である。
- ⑤ 二つの箱ひげ図から得点が特定できる生徒の数は7人である。
- ⑥ 母集団Uの中で、50位の人の得点は36点である。
- ⑦ 母集団Uの中で、25位の人の得点が62点とすると、26位の人の得点は58点である。
- ⑧ 部分集団Aにおいて、中央値以上で第3四分位数以下の得点の生徒の数は12人である。

- 5 次の[1]～[4]にあてはまるものを、下記の【解答群】ア～オの中からそれぞれ1つ選び、解答欄に記入しなさい。

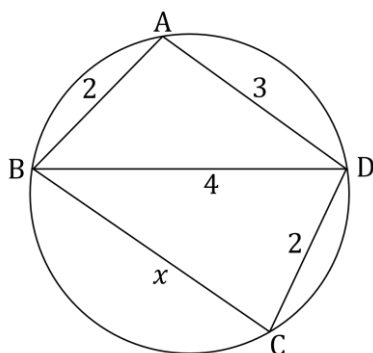
- (1) xy 座標上において、次の直線と垂直に交差し、原点(0,0)を通る直線の関数は[1]である。

$$y = -\frac{\sqrt{6}}{3}x - 1$$

- (2) k は実数である。下の図の円に内接する四角形ABCDにおいて、辺の長さ $AB = 2$ 、 $AD = 3$ 、 $CD = 2$ 、 $BD = 4$ とすると、

$$\cos \angle BCD = \cos(180^\circ - \angle BAD) = [2] \text{であり、}$$

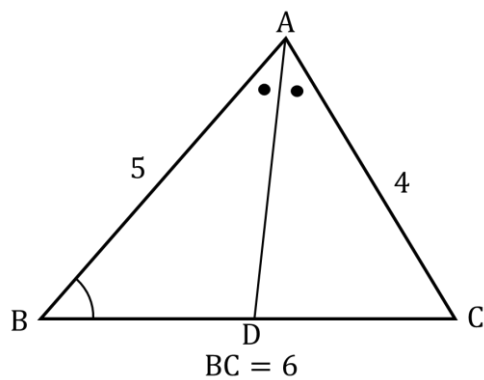
$$BC = x \text{とにおいて、} x^2 - 4x \cos \angle BCD + k = 0 \text{ が成り立つためには、} k = [3] \text{である。}$$



(3) a と b は実数である。下の図の $\triangle ABC$ において、点Dは頂角 $\angle BAD$ の二等分線と辺BCの交点であり、 $AB = 5, BC = 6, CA = 4$ である。

$(AD)^2 = a - b\cos\angle ABC$ が成り立つためには、 $b = [4]$ であり、

$AD = [5]$ である。



6 次の[1]～[4]にあてはまるものを、下記の【解答群】ア～オの中からそれぞれ1つ選び、解答欄に記入しなさい。

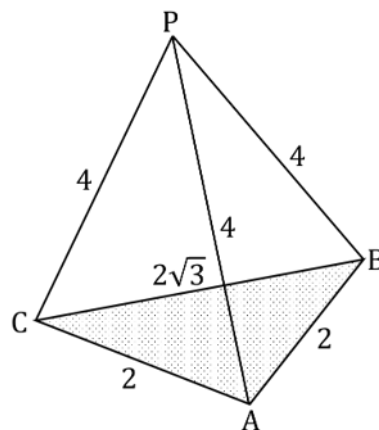
(1) k は実数である。下の図のように、 $PA = PB = PC$ の三角錐において、点 P から平面 ABC に垂線 OH を下ろすと、 $HA = HB = HC$ である。 $PA = PB = PC = 4$ 、 $AB = CA = 2$ 、 $BC = 2\sqrt{3}$ とすると、

$\sin \angle ABC = [1]$ であり、

$\triangle ABC$ の外接円の半径 r は $r = HA = HB = HC = [2]$ であり、

$\triangle AHP$ において、四面体 $OABC$ に外接する球の半径を R として、

$R^2 = (k - R)^2 + r^2$ が成り立つためには $k = [3]$ である。



(了)