

注意事項 2

問題冊子に数字の入った があります。それらの数字は解答用紙の解答欄の番号をあらわしています。対応する番号の解答欄の 0 から 9 までの数字または - (マイナスの符号) をマークしてください。

が 2 個以上つながったとき、数は右詰めで入れ、左の余った空欄には 0 を入れてください。負の数の場合には、マイナスの符号を先頭の に入れてください。また、小数点以下がある場合には、左詰めで入れ、右の余った空欄には 0 を入れてください。

$$(例) \quad 12 \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 1 & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$-3 \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|} \hline - & 0 & 3 \\ \hline \end{array}$$

$$1.4 \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 \\ \hline \end{array} . \begin{array}{|c|c|} \hline 4 & 0 \\ \hline \end{array}$$

$$-5 \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|} \hline - & 0 & 5 \\ \hline \end{array} . \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline \end{array}$$

分数は約分した形で解答してください。マイナスの符号は分母には使えません。

$$(例) \quad \frac{4}{8} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 2 \\ \hline \end{array}}$$

$$-\frac{6}{9} \rightarrow -\frac{2}{3} \rightarrow \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline - & 2 \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 3 \\ \hline \end{array}}$$

ルート記号の中は平方因子を含まない形で解答してください。

$$(例) \quad \sqrt{50} \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 5 \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 2 \\ \hline \end{array}}$$

$$-\sqrt{24} \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline - & 2 \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 6 \\ \hline \end{array}}$$

$$\sqrt{13} \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 3 \\ \hline \end{array}}$$

$$-\frac{\sqrt{18}}{6} \rightarrow \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline - & 1 \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 2 \\ \hline \end{array}}}{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 2 \\ \hline \end{array}}$$

数式については、つぎの例のようにしてください。分数式は約分した形で解答してください。

$$(例) \quad \sqrt{12a} \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 2 \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 3 \\ \hline \end{array}} a$$

$$-a^2 - 5 \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline - & 1 \\ \hline \end{array} a^2 + \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline \end{array} a + \begin{array}{|c|c|} \hline - & 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{4a}{2a-2} \rightarrow \frac{-2a}{1-a} \rightarrow \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|} \hline - & 2 \\ \hline \end{array} a}{1 - \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline \end{array} a}$$

選択肢の番号を選ぶ問題では、最も適切な選択肢を 1 つだけ選んでください。また、同じ選択肢を複数回選んでもかまいません。

解答用紙の選択科目名に「数学」と記入し、選択科目マーク欄の数学をマークしてから解答してください。数学の解答は解答用紙の解答欄 (1)～(147) にマークしてください。

数学 I

(1) 2 次方程式 $x^2 + 2x - 4 = 0$ の解を α , β とするとき, $\alpha - \frac{1}{\alpha}$, $\beta - \frac{1}{\beta}$ を解にもつ 2 次方程式は

$$x^2 + \frac{\boxed{(1)} \boxed{(2)}}{\boxed{(3)} \boxed{(4)}} x + \frac{\boxed{(5)} \boxed{(6)}}{\boxed{(7)} \boxed{(8)}} = 0$$

である。また, $\alpha^2 - \frac{1}{\alpha^2}$, $\beta^2 - \frac{1}{\beta^2}$ を解にもつ 2 次方程式は

$$x^2 + \frac{\boxed{(9)} \boxed{(10)} \boxed{(11)}}{\boxed{(12)} \boxed{(13)} \boxed{(14)}} x + \frac{\boxed{(15)} \boxed{(16)} \boxed{(17)}}{\boxed{(18)} \boxed{(19)} \boxed{(20)}} = 0$$

である。

(2) 10 の階乗 $10! = 1 \times 2 \times \cdots \times 10$ を計算すると 3628800 であり, 下の桁から 2 個の 0 が続く。同じように, 20 の階乗 $20!$ は下の桁から $\boxed{(21)} \boxed{(22)}$ 個の 0 が続く数, 100 の階乗 $100!$ は下の桁から $\boxed{(23)} \boxed{(24)}$ 個の 0 が続く数, 2024 の階乗 $2024!$ は下の桁から $\boxed{(25)} \boxed{(26)} \boxed{(27)}$ 個の 0 が続く数となる。

数学Ⅱ

負でない実数 t に対して定義される関数

$$f(t) = \frac{9}{2}t - 3 \int_0^1 |(x-t)(x-2t)| dx$$

を t の範囲に応じて多項式で書くと

(a) $0 \leq t < \frac{\boxed{(28)} \boxed{(29)}}{\boxed{(30)} \boxed{(31)}}$ において

$$f(t) = \boxed{(32)} \boxed{(33)} t^3 + \boxed{(34)} \boxed{(35)} t^2 + \boxed{(36)} \boxed{(37)} t + \boxed{(38)} \boxed{(39)}$$

(b) $\frac{\boxed{(28)} \boxed{(29)}}{\boxed{(30)} \boxed{(31)}} \leq t < \boxed{(40)} \boxed{(41)}$ において

$$f(t) = \boxed{(42)} \boxed{(43)} t^3 + \boxed{(44)} \boxed{(45)} t^2 + \boxed{(46)} \boxed{(47)}$$

(c) $\boxed{(40)} \boxed{(41)} \leq t$ において

$$f(t) = \boxed{(48)} \boxed{(49)} t^2 + \boxed{(50)} \boxed{(51)} t + \boxed{(52)} \boxed{(53)}$$

である. よって $t = \frac{\boxed{(54)} \boxed{(55)}}{\boxed{(56)} \boxed{(57)}}$ のとき, $f(t)$ は最大値 $\frac{\boxed{(58)} \boxed{(59)}}{\boxed{(60)} \boxed{(61)}}$ をとる.

数学Ⅲ

スポーツなどの競技では、コイントスによって試合の先攻と後攻を決めることがある。通常、コイントスではコインの表と裏は等確率 $\frac{1}{2}$ で出ると仮定するが、異なる確率で表と裏が出るコインを考えることもできる。いま、3:2の比で表と裏が出るコインと2:3の比で表と裏が出るコインの2枚がある状況を考える。

(1) どちらか1枚のコインを無作為に選んでコイントスを行うとき、表が出る確率は $\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (62) & (63) \\ \hline (64) & (65) \\ \hline \end{array}}{4}$ である。

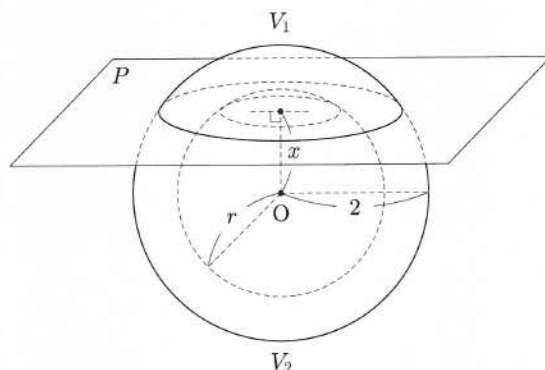
(2) どちらか1枚のコインを無作為に選んでコイントスを行ったところ、表が出た。このコインを使ってもう1回コイントスを行うとき、表が出る確率は $\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (66) & (67) \\ \hline (68) & (69) \\ \hline \end{array}}{2}$ である。

(3) どちらか1枚のコインを無作為に選んで2回コイントスを行ったところ、2回とも表が出た。このコインを使ってもう1回コイントスを行うとき、表が出る確率は $\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (70) & (71) \\ \hline (72) & (73) \\ \hline \end{array}}{2}$ である。

(4) 2枚のコインを使って同時にコイントスを行うとき、両方のコインの表裏が同じになる確率は $\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (74) & (75) \\ \hline (76) & (77) \\ \hline \end{array}}{4}$ である。

(5) 2枚のコインを使って同時にコイントスを行ったところ、一方のコインは表、もう一方のコインは裏が出た。表が出たコインを使ってもう1回コイントスを行うとき、表が出る確率は $\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (78) & (79) \\ \hline (80) & (81) \\ \hline \end{array}}{2}$ である。

数学Ⅳ



点 O を中心とする半径 2 の球から点 O を中心とする半径 r (r は $0 < r < 2$ を満たす実数) の球をくり抜いてできた立体 V がある. いま, 点 O から下ろした垂線の長さが x (x は $0 < x < 2$ を満たす実数) である平面 P で立体 V を切り, 2 つの立体に分ける. 2 つの立体のうち, 体積の小さい方を V_1 , 大きい方を V_2 とする.

(1) 平面 P による立体 V の切り口の面積が $\pi(2-r)^2$ であるとき, $x = \sqrt{\boxed{(82)}\boxed{(83)}r^2 + \boxed{(84)}\boxed{(85)}r}$ である.

(2) $0 < x < r$ のとき, V_1 の体積は

$$\left(r^2 + \boxed{(86)}\boxed{(87)}\right)\pi x + \frac{\boxed{(88)}\boxed{(89)}}{\boxed{(90)}\boxed{(91)}}\pi r^3 + \frac{\boxed{(92)}\boxed{(93)}}{\boxed{(94)}\boxed{(95)}}\pi$$

であり, $r \leq x < 2$ のとき, V_1 の体積は

$$\frac{\boxed{(96)}\boxed{(97)}}{\boxed{(98)}\boxed{(99)}}\pi x^3 + \boxed{(100)}\boxed{(101)}\pi x + \frac{\boxed{(102)}\boxed{(103)}}{\boxed{(104)}\boxed{(105)}}\pi$$

である.

(3) $x = r$ において V_1 の体積と V_2 の体積の比が $1:3$ になるとき, $r = \boxed{(106)}\boxed{(107)} + \sqrt{\boxed{(108)}\boxed{(109)}}$ である.

また, $x = \frac{2}{3}r$ において V_1 の体積と V_2 の体積の比が $1:3$ になるとき, $r = \boxed{(110)}\boxed{(111)} + \sqrt{\boxed{(112)}\boxed{(113)}}$ である.

数学V

実数 x, y について、次の連立不等式があらわす領域を D とする。

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4 \\ (\sqrt{2}x^2 - 2y)(x - 2y + 2) \leq 0 \end{cases}$$

点 (x, y) が領域 D を動くとき

(1) $x - 2y$ は

$$\begin{aligned} &\text{点 } \left(\frac{\begin{smallmatrix} (114) & (115) \\ (116) & (117) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (118) & (119) \\ (120) & (121) \end{smallmatrix}} \sqrt{2}, \frac{\begin{smallmatrix} (122) & (123) \\ (124) & (125) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (126) & (127) \\ (128) & (129) \end{smallmatrix}} \sqrt{2} \right) \text{ において最大値 } \frac{\begin{smallmatrix} (130) & (131) \\ (132) & (133) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (134) & (135) \\ (136) & (137) \end{smallmatrix}} \sqrt{2} \\ &\text{点 } \left(\frac{\begin{smallmatrix} (138) & (139) \\ (140) & (141) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (142) & (143) \\ (144) & (145) \end{smallmatrix}} \sqrt{2}, \frac{\begin{smallmatrix} (146) & (147) \\ (148) & (149) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (150) & (151) \\ (152) & (153) \end{smallmatrix}} \sqrt{2} \right) \text{ において最小値 } \frac{\begin{smallmatrix} (154) & (155) \\ (156) & (157) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (158) & (159) \\ (160) & (161) \end{smallmatrix}} \sqrt{2} \end{aligned}$$

をとる。

(2) $ax + y$ が点 $\left(\frac{6}{5}, \frac{8}{5}\right)$ で最大となるような実数 a のとりうる値の範囲は

$$\frac{\begin{smallmatrix} (162) & (163) \\ (164) & (165) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (166) & (167) \\ (168) & (169) \end{smallmatrix}} + \frac{\begin{smallmatrix} (170) & (171) \\ (172) & (173) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (174) & (175) \\ (176) & (177) \end{smallmatrix}} \sqrt{2} \leq a \leq \frac{\begin{smallmatrix} (178) & (179) \\ (180) & (181) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (182) & (183) \\ (184) & (185) \end{smallmatrix}}$$

であり、この条件下で $ax + y$ のとりうる値の範囲は

$$\frac{\begin{smallmatrix} (186) & (187) \\ (188) & (189) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (190) & (191) \\ (192) & (193) \end{smallmatrix}} + \frac{\begin{smallmatrix} (194) & (195) \\ (196) & (197) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (198) & (199) \\ (200) & (201) \end{smallmatrix}} \sqrt{2} \leq ax + y \leq \frac{\begin{smallmatrix} (202) & (203) \\ (204) & (205) \end{smallmatrix}}{\begin{smallmatrix} (206) & (207) \\ (208) & (209) \end{smallmatrix}}$$

である。