



S I α 学力テスト 解答用紙

(平成16年11月19日実施)

第	学年	組	番	氏名		得点	100
---	----	---	---	----	--	----	-----

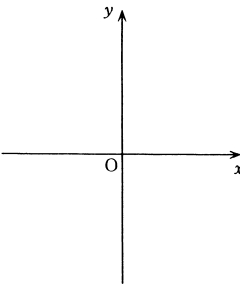
α 共通問題

各5点，(10)は、(7),(4) 共にできて5点，(11)は10点

(1)	(2)	(3)	(4)	60
(5)	(6) $x =$	(7)	(8) $a =$	
(9)	(10) $a+10$ $b+10$	(4) $-2a$ $-2b$		
(11)				

α 選択問題

[α-1] から [α-10] までの10群のうち，学校で指定された2群を解答すること。 各5点

[α-1]	(1) $y =$	(2) (,)	20	[α-6]		(2)	20
	(3) 最大値 最小値	(4)				(3) (7) (4)	
[α-2]	(1) $\cos A =$	(2) $AC =$	20	[α-7]	(1)	(2) $\cos A =$	20
	(3)					(3) $\theta =$	
	(4) $\triangle ABC : \triangle A'B'C' =$:					(4)	
[α-3]	(1)	(2) $AC =$	20	[α-8]	(1) 項	(2) 通り	20
	(3) $\angle ABC =$	(4) $AB =$			(3) 通り	(4)	
[α-4]	(1) { }	(2) 個	20	[α-9]	(1)	(2)	20
	(3)	(4)			(3)	(4)	
[α-5]	(1) 通り	(2) 通り	20	[α-10]	(1)	(2)	20
	(3)	(4)			(3)	(4) $x =$	



S I β 学力テスト解答用紙

(平成16年11月19日実施)

第	学年	組	番	氏名	得点	/100
---	----	---	---	----	----	------

β 共通問題

(1)～(6)は各5点, (7)10点 (8)10点

β 選択問題

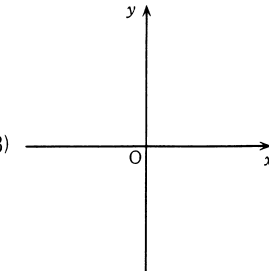
はすべて各5点

(1)	(2)	/50
(3)	(4)	
(5)	(6)	
(7)	(8)	

β 選択問題

[β-1] から [β-8] までの8群のうち, 学校で指定された2群を解答すること。

[β-1]	(1)	(2)	(3) 最大値 ($x =$) 最小値 ($x =$)	/25
	(4)	(5)		

[β-2]	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) :	/25
[β-3]	(1) , ,		(2)			/25
	(3)	(4)	(5)			
[β-4]	(1) { }	(2) { }	(3)	(4) 人	/25	
	(5) 対偶 : 真偽					
[β-5]	(1) 通り	(2) 通り	(3)	/25		
	(4)	(5) 点				
[β-6]	(1)	(2)	(3) 	/25		
	(4)	(5)				
[β-7]	(1) m	(2)	(3)	/25		
	(4)	(5)				
[β-8]	(1) 個	(2) 個	(3) 通り	/25		
	(4) 通り	(5)				

第	学年	組	番	氏名		得点	100
---	----	---	---	----	--	----	-----

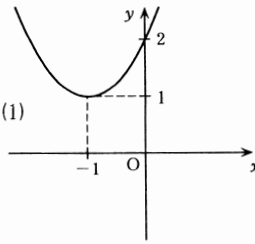
α 共通問題

各 5 点, (10)は,(7),(1) 共にできて 5 点, (11)は 10 点

(1) $-5x+2y$	(2) $-4x^2+1$	(3) $(3x-y)(x+y)$	(4) $-\sqrt{2}$	
(5) $x > 2$	(6) $x = -3 \pm \sqrt{2}$	(7) $\sqrt{3}$	(8) $a = -5$	
(9) $-9x^4y^9$	(10) $a+10 \leq b+10$	(1) $-2a \geq -2b$		
(11) リングの個数を x とおくと, ミカンの個数は $25-x$ $\triangle 2$ $80x \leq 1500$ リングとミカンの値段の合計は $120x+40(25-x) \leq 2500$ $\triangle 5$ $120x+1000-40x \leq 2500$ ゆえに $x \leq \frac{1500}{80} = \frac{75}{4} = 18.75$ $\triangle 8$ x は自然数だから, x の最大値は $x = 18$ よって, 求める <u>リングの個数は 18 個</u> $\triangle 10$				60

α 選択問題

[α-1] から [α-10] までの 10 群のうち, 学校で指定された 2 群を解答すること。各 5 点

[α-1]	(1) $y = 8$	(2) $(3, 2)$	$\triangle 20$	[α-6] 	(2) -6	$\triangle 20$
	(3) 最大値 16 最小値 4	(4) $x < 4, 7 < x$			(3) (ア) 1 (イ) 3	
[α-2]	(1) $\cos A = \frac{5}{6}$	(2) $AC = \sqrt{51}$	$\triangle 20$	[α-7] $\frac{1}{2}$	(4) $y = (x-1)^2+2$ $[y = x^2-2x+3 \text{ も可}]$	$\triangle 20$
	(3) $\frac{15\sqrt{3}}{4}$				(2) $\cos A = \frac{2}{3}$	
[α-3]	(4) $\triangle ABC : \triangle A'B'C' = 4 : 9$		$\triangle 20$	[α-8] 9 項	(3) $\theta = 150^\circ$	$\triangle 20$
	(1) (ア) , (エ)	(2) $AC = 10$			(4) 0.3256	
[α-4]	(3) $\angle ABC = 67^\circ$	(4) $AB = 4$	$\triangle 20$	[α-9] $a^3+3a^2-19a+3$	(1) 1440 通り	$\triangle 20$
	(1) $\{1, 2, 3, 6\}$	(2) 26 個			(3) 126 通り	
[α-5]	(3) (ウ) , (エ)	(4) (ア)	$\triangle 20$	[α-10] $5x^2+9x+6$	(4) 40	$\triangle 20$
	(1) 24 通り	(2) 840 通り			(1) $x > 1$	
[α-5]	(3) $\frac{1}{4}$	(4) $\frac{16}{21}$	$\triangle 20$	[α-10] ± 6	(4) -3	$\triangle 20$
					(2) $a(a+2)(a-12)$	
[α-5]			$\triangle 20$	[α-10] $x = \frac{5}{2}$		$\triangle 20$



S I β 学力テスト 正答表

(平成16年11月19日実施)

第	学年	組	番	氏名	得点	/100
---	----	---	---	----	----	------

β 共通問題

(1)～(6)は各5点, (7) 10点 (8) 10点

β 選択問題

はすべて各5点

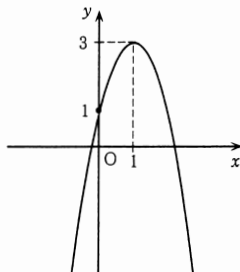
(1) $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$	(2) $(3x - y)(x + y)$
(3) $x \geq 2$	(4) $2\sqrt{3}$
(5) $\frac{3}{16}x^5y^4$	(6) $x = -3 \pm \sqrt{2}$
(7) リングの個数を x とおくと, ミカンの個数は $25 - x$ <u>△2</u> リングとミカンの値段の合計は $120x + 40(25 - x) \leq 2500$ <u>△5</u> $120x + 1000 - 40x \leq 2500$ $80x \leq 1500$ $x \leq \frac{1500}{80} = \frac{75}{4} = 18.75$ <u>△8</u> x は自然数だから x の最大値は $x = 18$ 求める <u>リングの個数は18個,</u> <u>ミカンの個数は7個</u> <u>⑩</u>	(8) (i) $x \geq 0$ のとき $x^2 - 5x - 6 = 0$ <u>△2</u> $(x - 6)(x + 1) = 0$ <u>△3</u> $x \geq 0$ より $x = 6$ <u>△5</u> (ii) $x < 0$ のとき $x^2 + 5x - 6 = 0$ <u>△7</u> $(x + 6)(x - 1) = 0$ <u>△8</u> $x < 0$ より $x = -6$ <u>⑩</u> (i)(ii)より <u>$x = \pm 6$</u>

50

β 選択問題

[β-1] から [β-8] までの8群のうち, 学校で指定された2群を解答すること。

[β-1] 各5点	(1) $y = 8$	(2) $1 < x < \frac{3}{2}$	(3) 最大値 10 ($x = 2$) 最小値 1 ($x = -1$)	/25
	(4) $y = 2x^2 - 3x + 5$	(5) $a < -2, 6 < a$		

[β-2] 各 5 点	(1) 2	(2) 2	(3) $-2+\sqrt{13}$	(4) $\frac{160}{3}\pi$	(5) 1 : 26	/25
[β-3] 各 5 点	(1) AB, BC, CA		(2) 23°			/25
	(3) 130°	(4) 2	(5) $1 < x < 9$			
[β-4] 各 5 点	(1) { 3, 7, 13 }	(2) { 2, 4, 6, 7, 9 }	(3) (4)	(4) 15 人		/25
	(5) 対偶 : 「 $x^2-2x \geq 0$ ならば $x \geq 2$ である。」				真偽 偽	
[β-5] 各 5 点	(1) 48 通り	(2) 21 通り	(3) $\frac{5}{6}$		/25	
	(4) $\frac{40}{243}$	(5) $\frac{110}{3}$ 点				
[β-6] 各 5 点	(1) (2, 0) (4, 0)	(2) $a = 3, -2$	(3) 			/25
	(4) $m = -1, 4$	(5) $y = 2x^2-4x-6$ [$y = 2(x+1)(x-3)$ も可]				
[β-7] 各 5 点	(1) 46.6 m	(2) $\frac{3}{4}$	(3) $\theta = 150^\circ$		/25	
	(4) 0.3256	(5) $-\frac{3}{10}$				
[β-8] 各 5 点	(1) 12 個	(2) 48 個	(3) 126 通り		/25	
	(4) 12 通り	(5) 40				

α 共通問題 方程式と不等式

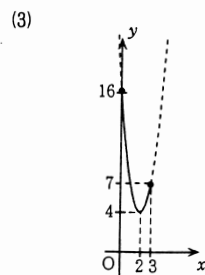
- (1) $3(-2x+y) - (-x+y)$
 $= -6x+3y+x-y$
 $= -5x+2y$
- (2) $(-2x+1)(2x+1)$
 $= (1-2x)(1+2x)$
 $= 1^2 - (2x)^2$
 $= -4x^2+1$
- (3) $3x^2+2xy-y^2$
 $= (3x-y)(x+y)$
- (4) $\sqrt{8} + \frac{\sqrt{32}}{2} - \sqrt{50} = 2\sqrt{2} + \frac{4\sqrt{2}}{2} - 5\sqrt{2}$
 $= (2+2-5)\sqrt{2} = -\sqrt{2}$
- (5) $3(x-2) > 4-2x$
 $3x-6 > 4-2x$
 $3x+2x > 4+6$
 $5x > 10 \quad x > 2$
- (6) $x^2+6x+7=0$
 $x = \frac{-6 \pm \sqrt{36-28}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{8}}{2}$
 $= \frac{-6 \pm 2\sqrt{2}}{2} = -3 \pm \sqrt{2}$
- (7) $\frac{3-\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} = \frac{(3-\sqrt{3})(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$
 $= \frac{3\sqrt{3}+3-(\sqrt{3})^2-\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^2-1}$
 $= \frac{2\sqrt{3}}{2}$
 $= \sqrt{3}$
- (8) $3x^2-ax-2=0$ に $x=-2$ を代入して
 $3 \times (-2)^2 - a \times (-2) - 2 = 0$
 $12+2a-2=0$
 $2a=-10$
 よって $a=-5$
- (9) $x^2y^3 \times (3x)^2 \times (-y)^3$
 $= x^2y^3 \times 9x^2 \times (-y^3)$
 $= -9x^{2+2}y^{3+3} = -9x^4y^6$

- (10) (ア) $a \leq b$ より $a+10 \leq b+10$
 (イ) $-a \geq -b$ より $-2a \geq -2b$
- (11) リングの個数を x とおくと、ミカンの個数は $25-x$ ②
 リングとミカンの値段の合計は $120x+40(25-x) \leq 2500$ ⑤
 $120x+1000-40x \leq 2500$
 $80x \leq 1500$
 $x \leq \frac{1500}{80} = \frac{75}{4} = 18.75$ ⑧
 x は自然数だから、 x の最大値は $x=18$
 求めるリングの個数は 18個 ⑩

α 選択問題

[α-1] 2次関数

- (1) $x=-1$ のとき
 $y=2 \times (-1)^2 - 5 \times (-1) + 1$
 $= 2+5+1=8$
- (2) $y=(x^2-6x)+11$
 $= (x^2-6x+9-9)+11$
 $= (x-3)^2+2$
 よって、頂点の座標は、(3, 2)



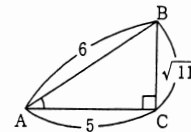
最大値 16

最小値 4

- (4) $x^2-11x+28 > 0$
 $(x-4)(x-7) > 0$
 $x < 4, 7 < x$

[α-2] 図形と計量

- (1) 図より $\cos A = \frac{5}{6}$



- (2) △ABC において
 $AB=3, BC=7, \cos B = \frac{1}{6}$ だから
 余弦定理より
 $b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$ であるから
 $AC^2 = 3^2 + 7^2 - 2 \times 3 \times 7 \times \frac{1}{6}$
 $= 9+49-7=51$
 $AC > 0$ より $AC = \sqrt{51}$

- (3) △ABC において

$$S = \frac{1}{2}ab \sin C$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{3}}{4}$$

- (4) 辺の比(相似比)が 2:3 より、面積の比は
 $\triangle ABC : \triangle A'B'C' = 2^2 : 3^2 = 4 : 9$

[α-3] 平面図形

- (1) 「最も大きい辺の長さ < 他の2辺の長さの和」
 の条件を満たしていれば良いから

	最大の辺の長さ	他の2辺の長さの和
(ア)	7	3+5=8
(イ)	15	4+10=14
(ウ)	8	2+6=8
(エ)	15	5+11=16

条件を満たすのは (ア), (エ)

- (2) $BC \parallel DE$ であるから2つの三角形 △ABC と △ADE は相似である。そのとき、相対する2つの辺の比は等しいから
 $AC : AE = AB : AD$
 $AC : 4 = 15 : 6$
 $6AC = 60$
 $AC = \underline{10}$

- (3) 接線と弦のつくる角の定理(接弦定理)より
 $\angle ACB = 65^\circ$
 三角形の内角の和は 180° であるから
 $\angle ABC = 180^\circ - \angle ACB - \angle BAC$
 $= 180^\circ - 65^\circ - 48^\circ = \underline{67^\circ}$

- (4) 方べきの定理より
 $AB \cdot AC = AT^2$
 $x = AB$ において
 $x(x+5) = 6^2$
 $x^2+5x-36=0$
 $(x+9)(x-4)=0$
 $x > 0$ より $x=4$
 $AB = \underline{4}$

[α-4] 集合と論理

- (1) $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
 $B = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$
 よって、 $A \cap B = \underline{\{1, 2, 3, 6\}}$
- (2) 1 から 49 までの自然数のうち、
 3 の倍数は $(49 \div 3 = 16 \dots 1)$ 16 個
 4 の倍数は $(49 \div 4 = 12 \dots 1)$ 12 個
 12 の倍数は $(49 \div 12 = 4 \dots 1)$ 4 個
 あるので、3 または 4 の倍数は $16+12-4=24$
 より 24 個
 同様に 1 から 100 までの自然数のうち
 3 の倍数は 33 個、4 の倍数は 25 個、12 の倍数は 8 個
 あるので、3 または 4 の倍数は $33+25-8=50$
 より 50 個
 よって、50 から 100 までの自然数のうち 3 または 4 の倍数の個数は
 $50-24=\underline{26}$ (個)
- (3) (ア) $\sqrt{4}=2$ となり、無理数ではない、偽
 (イ) $\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{25}=5$ となり -5 ではない、偽
 他は、すべて真である。 (ウ), (エ)

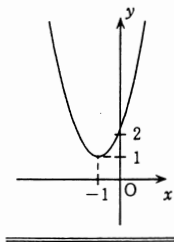
- (4) 2つの条件を
 $p: x^2=1, q: x=1$ とするとき
 $q \Rightarrow p$ が成り立ち、 $p \nRightarrow q$ なので
 p は q であるための必要条件であるが十分条件ではない。したがって、(ア)

[α-5] 場合の数と確率

- (1) ${}_4P_4 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (通り)
- (2) ${}_9C_3 \times {}_5C_2$
 $= \frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2 \times 1} \times \frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 840$ (通り)
- (3) 奇数の目は、1, 3, 5
 ともに奇数の目が出る場合は $3 \times 3 = 9$ であるから、ともに奇数である確率は
 $\frac{9}{6 \times 6} = \frac{1}{4}$
- (4) 少なくとも1本は当たりくじである事象は、3本ともはずれくじを引く事象の余事象である。
 $1 - \frac{{}_6C_3}{{}_9C_3} = 1 - \frac{20}{84} = \frac{16}{21}$

[α-6] 2次関数 (2次不等式は除く)

- (1) 頂点の座標は (-1, 1) で、
 y 軸と点 (0, 2) で交わるから、グラフは右図。



- (2) $y = (x^2 + 4x) - 2$
 $= (x^2 + 4x + 4 - 4) - 2$
 $= (x+2)^2 - 6$ 最小値 -6
- (3) (ア) $\frac{1}{3}$ (イ) $\frac{3}{4}$
- (4) 求める2次関数を $y = a(x-1)^2 + 2$ とおく。
 グラフが点 (-1, 6) を通るから
 $6 = 4a + 2$ よって $a = 1$
 $y = (x-1)^2 + 2$
 [$y = x^2 - 2x + 3$ も可]

[α-7] 図形と計量

(正弦定理, 余弦定理, 図形の計量は除く)

- (1) $\frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$
- (2) $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ より
 $\cos^2 A = 1 - \sin^2 A$
 $= 1 - \left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2$
 $= 1 - \frac{5}{9}$
 $= \frac{4}{9}$
 $\angle A$ が鋭角だから, $\cos A > 0$
 $\cos A = \sqrt{\frac{4}{9}}$
 $= \frac{2}{3}$

【別解】

$\angle A$ が鋭角で, $\sin A = \frac{\sqrt{5}}{3}$ より

右図の直角三角形 ABC で

考えればよい。

三平方の定理より

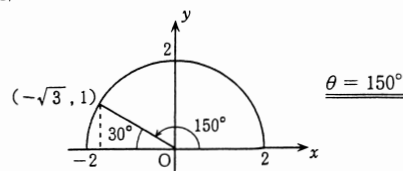
$$\begin{aligned} AC^2 &= 3^2 - (\sqrt{5})^2 \\ &= 9 - 5 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$AC > 0$ より

$$AC = 2$$

$$\cos A = \frac{2}{3}$$

(3)



- (4) $\sin 19^\circ = \sin(90^\circ - 71^\circ)$
 $= \cos 71^\circ = \underline{0.3256}$

[α-8] 場合の数と確率 (確率は除く)

- (1) $3 \times 3 = 9$ 9項
- (2) 女子2人を1組として考えると6!通り
 その並び方のおおのについて、女子2人が入れ替わる並び方が2!通りずつあるので
 $6! \times 2 = 1440$ (通り)
- (3) 東へ1区画進むことを□, 北に1区画進むことを△で表すと最短距離で行く道順は□5個と△4個とで表される。9つの場所に□を入れる5か所を選ぶ方法と考え
 ${}_9C_5 = 126$ (通り)

【別解】「同じものを含む順列の総数」を考えて

$$\frac{9!}{5!4!} = 126 \text{ (通り)}$$

(4) 展開式の一般項は

$${}_5C_r \cdot a^{5-r} \cdot (-2b)^r = {}_5C_r \cdot (-2)^r \cdot a^{5-r} \cdot b^r$$

a^3b^2 の項は $r = 2$ のときであるから、その係数は

$$\begin{aligned} {}_5C_2 \times (-2)^2 &= \frac{5 \times 4}{2 \times 1} \times 4 \\ &= 40 \end{aligned}$$

[α-9] 方程式と不等式 ①

- (1) $(a-3)(a^2+6a-1)$
 $= a^3+6a^2-a-3a^2-18a+3$
 $= a^3+3a^2-19a+3$

- (2) $2(x-2) < 3x-5$ より

$$2x-4 < 3x-5$$

$$2x-3x < -5+4$$

$$-x < -1$$

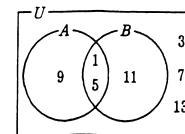
$$\underline{x > 1}$$

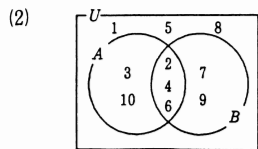
- (3) $\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{1 \times (\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
 $= \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} = \underline{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$

- (4) $|2-5| - 2 \times |3|$
 $= |-3| - 2 \times 3$
 $= 3-6$
 $= \underline{-3}$

[α-10] 方程式と不等式 ②

- (1) $2(3x^2+2x+6) - (6-5x+x^2)$
 $= 6x^2+4x+12-6+5x-x^2$
 $= 5x^2+9x+6$
- (2) a^3-10a^2-24a
 $= a(a^2-10a-24)$
 $= a(a+2)(a-12)$
- (3) $\pm\sqrt{36} = \underline{\pm 6}$
- (4) $4x^2-20x+25=0$
 $(2x-5)^2=0$
 $2x-5=0$
 $x = \underline{\frac{5}{2}}$





図より $B = \{2, 4, 6, 7, 9\}$

- (3) 2つの条件を $p: x = -3$,
 $q: x^2 + 2x - 3 = 0$ (解くと $x = 1, -3$)
 $p \Rightarrow q$ が成り立ち, $q \Rightarrow p$ なので
 p は q であるための十分条件であるが必要条件ではない。 (イ)

- (4) 英語が70点以上の人の集合を A
 数学が70点以上の人の集合を B とする。
 $n(A \cup B) = n(U) - n(A \cap B)$
 $= n(U) - \{n(A) + n(B) - n(A \cap B)\}$
 $= 40 - (12 + 20 - 7)$
 $= 15$ (人)

- (5) 対偶: $[x^2 - 2x \geq 0 \text{ ならば } x \geq 2 \text{ である。}]$
 $x^2 - 2x \geq 0, x(x-2) \geq 0$,
 よって $x \leq 0, 2 \leq x$ だから偽

[β-5] 場合の数と確率

- (1) 両端に a と b がくる並べ方は2通り
 残りの4文字の並べ方は4!通り
 よって $2 \times 4! = 48$ (通り)
- (2) 特定の2人を除いた7人の中から2人選べばよい
 ${}_7C_2 = 21$ (通り)
- (3) 少なくとも1個は白球である事象は, 3個とも赤球を取り出す事象の余事象であるから
 $1 - \frac{{}_6C_3}{{}_{10}C_3} = 1 - \frac{20}{120} = \frac{5}{6}$
- (4) 1つのさいころを1回投げたとき
 3の倍数の目が出る確率は $\frac{1}{3}$
 ${}_5C_3 \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 10 \times \frac{1}{27} \times \frac{4}{9} = \frac{40}{243}$

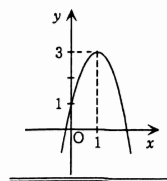
- (5) 次のように場合分けをする。
 10点を2枚引くときの確率 $\frac{{}_2C_2}{{}_6C_2} = \frac{1}{15}$
 10点と20点を引くときの確率 $\frac{{}_2C_1 \times {}_3C_1}{{}_6C_2} = \frac{2}{5}$
 10点と30点を引くときの確率 $\frac{{}_2C_1}{{}_6C_2} = \frac{2}{15}$
 20点を2枚引くときの確率 $\frac{{}_3C_2}{{}_6C_2} = \frac{1}{5}$
 20点と30点を引くときの確率 $\frac{{}_3C_1}{{}_6C_2} = \frac{1}{5}$
 よって, 求める期待値は
 $20 \times \frac{1}{15} + 30 \times \frac{2}{5} + 40 \times \frac{2}{15} + 40 \times \frac{1}{5} + 50 \times \frac{1}{5} = \frac{110}{3}$
 $\frac{110}{3}$ 点

[β-6] 2次関数 (2次不等式は除く)

- (1) x 軸との交点の y 座標は0であるから
 $x^2 - 6x + 8 = 0$
 $(x-4)(x-2) = 0$
 $x = 4, 2$
 $(2, 0), (4, 0)$

- (2) $y = (x^2 + 2ax) + a$
 $= (x^2 + 2ax + a^2 - a^2) + a$
 $= (x+a)^2 - a^2 + a$
 最小値が -6 なので,
 $-a^2 + a = -6$
 $a^2 - a - 6 = 0$
 $(a-3)(a+2) = 0$ $a = 3, -2$

- (3) $y = -2x^2 + 4x + 1$
 $= -2(x^2 - 2x) + 1$
 $= -2\{(x-1)^2 - 1\} + 1$
 $= -2(x-1)^2 + 3$



- (4) $ax^2 + bx + c = 0$ について
 $D = b^2 - 4ac$ とすると,
 グラフが x 軸と接する場合は $D = 0$ であるから,
 $mx^2 + 4x + m - 3 = 0$ について
 $D = 16 - 4m(m-3)$
 $= 16 - 4m^2 + 12m = 0$

$$4m^2 - 12m - 16 = 0$$

$$m^2 - 3m - 4 = 0$$

$$(m-4)(m+1) = 0$$

$$m = -1, 4$$

- (5) 求める2次関数のグラフは
 2点 $(-1, 0), (3, 0)$ を通るから
 $y = a(x+1)(x-3)$ とおける。
 $y = 2x^2$ を平行移動したものであるから
 $y = 2(x+1)(x-3) = 2x^2 - 4x - 6$

【別解】 求める2次関数を $y = 2x^2 + bx + c$ とおく
 そのグラフが点 $(-1, 0)$ を通るから
 $0 = 2 - b + c$
 $b - c = 2 \dots \textcircled{1}$
 点 $(3, 0)$ を通るから
 $0 = 18 + 3b + c$
 $3b + c = -18 \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ より
 $b = -4, c = -6$
 よって, $y = 2x^2 - 4x - 6$
 $[y = 2(x-1)^2 - 8 \text{ も可}]$

[β-7] 図形と計量

(正弦定理, 余弦定理, 図形の計量は除く)

- (1) ビルの高さを h m とする。

$$\frac{h}{50} = \tan 43^\circ$$

$$h = 50 \times \tan 43^\circ$$

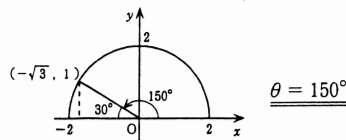
$$= 50 \times 0.9325$$

$$= 46.625$$

$$46.6 \text{ (m)}$$

- (2)
 三平方の定理より
 $AC^2 = 4^2 - (\sqrt{7})^2$
 $= 9$
 $AC = 3$
 $\sin B = \frac{3}{4}$

- (3) $\tan \theta = -\frac{\sqrt{3}}{3} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$



$$(4) \sin 161^\circ = \sin(180^\circ - 19^\circ) = \sin 19^\circ$$

$$= \sin(90^\circ - 71^\circ) = \cos 71^\circ$$

$$= 0.3256$$

$$(5) \frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \tan^2 \theta = 1 + 4 = 5 \text{ より}$$

$$\cos^2 \theta = \frac{1}{5}$$

また, $\frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{2}$ であるから

$$\cos \theta \left(\cos \theta - \frac{1}{\sin \theta} \right) = \cos^2 \theta - \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$$

$$= \frac{1}{5} - \frac{1}{2} = -\frac{3}{10}$$

[β-8] 場合の数と確率 (確率は除く)

- (1) $200 = 2^3 \times 5^2$
 積の法則により $(3+1)(2+1) = 12$ (個)
- (2) 一の位は奇数なので3通り
 百の位は0であってはならないので4通り
 十の位は4通り
 $3 \times 4 \times 4 = 48$ (個)
- (3) 10人の中から5人選び, A, B の2つのグループに分ける方法は
 ${}_{10}C_5 = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 252$
 A, B の区別がないので, 分け方は2!で割って
 $\frac{{}_{10}C_5}{2!} = 126$ (通り)
- (4)
 A, B, C の座り方は $(3-1)! = 2$ 通り
 A, B, C の間に D, E, F が
 入る座り方は ${}_3P_3$ 通り
 $2 \times {}_3P_3 = 12$ (通り)

- (5) 展開式の一般項は
 ${}_5C_r a^{5-r} (-2b)^r = {}_5C_r (-2)^r a^{5-r} b^r$
 $a^3 b^2$ の項は $r = 2$ のときであるから, その係数は
 ${}_5C_2 \times (-2)^2 = \frac{5 \times 4}{2 \times 1} \times 4 = 40$