南山大学

2023 年度 入学試験問題

解 答

全学統一入試【2 月 7 日】

記述式の解答については、標準的な解答例を公表しています。

解答例以外の解答に点数を与えている場合もあります。

【文系型／日本史】

問題番号	設問番号	正解	問題番号	設問番号	正解
(一)	(1)	イ	(五)	(29)	エ
	(2)	ア・ウ		(30)	エ
	(3)	ア		(31)	イ
	(4)	ウ		(32)	ア
	(5)	イ		(33)	ア
	(6)	イ		(34)	ア
	(7)	イ		(35)	ア
(二)	(8)	イ	(六)	(36)	シ
	(9)	エ		(37)	チ
	(10)	エ		(38)	ニ
	(11)	ア		(39)	ソ
	(12)	イ		(40)	サ
	(13)	ア		(41)	ノ
	(14)	ウ		(42)	エ
(三)	(15)	イ			
	(16)	イ			
	(17)	ア			
	(18)	エ			
	(19)	ウ			
	(20)	イ			
	(21)	イ			
(四)	(22)	ア			
	(23)	ア			
	(24)	ウ			
	(25)	ウ			
	(26)	エ			
	(27)	イ			
	(28)	ウ			

【文系型／世界史】

問題番号	設問番号	正解	問題番号	設問番号	正解
Ⅰ	(1)	イ	Ⅳ	(31)	ウ
	(2)	オ		(32)	ウ
	(3)	オ		(33)	オ
	(4)	ウ		(34)	イ
	(5)	イ		(35)	ア
	(6)	ア		(36)	エ
	(7)	イ		(37)	イ
	(8)	ア		(38)	オ
	(9)	ア		(39)	ウ
	(10)	ア		(40)	ア
Ⅱ	(11)	エ	Ⅴ	(41)	ウ
	(12)	イ		(42)	ア
	(13)	イ		(43)	ウ
	(14)	ア		(44)	イ
	(15)	ア		(45)	エ
	(16)	エ		(46)	エ
	(17)	エ		(47)	イ
	(18)	ア		(48)	エ
	(19)	オ		(49)	エ
	(20)	ア		(50)	オ
Ⅲ	(21)	ア			
	(22)	ア			
	(23)	エ			
	(24)	イ			
	(25)	イ			
	(26)	オ			
	(27)	イ			
	(28)	ウ			
	(29)	エ			
	(30)	ア			

【文系型／数学】

Ⅰ (1)	ア	$(-a-1,\ -2a^2-4a+6)$	イ	$-3\leqq a\leqq\sqrt{10}$
(2)	ウ	$\frac{5}{12}$	エ	$-\frac{5}{6}$
(3)	オ	$-3<x<2$	カ	$\sqrt{2}<x<3$
(4)	キ	210	ク	$3:14$

Ⅱ

$$f(x)=\frac{x^3}{9}-x.$$

(1)
$$f'(x)=\frac{x^2}{3}-1 \qquad \cdots①$$

より，点 $\mathrm{P}(p,\ f(p))$ における C の接線の方程式は，

$$y=\left(\frac{p^2}{3}-1\right)(x-p)+\frac{p^3}{9}-p$$

すなわち

$$y=\left(\frac{p^2}{3}-1\right)x-\frac{2}{9}p^3. \quad \cdots(答) \quad \cdots②$$

(2) ②が点 $\mathrm{A}(2,\ -2)$ を通る条件は，

$$-2=\left(\frac{p^2}{3}-1\right)\cdot 2-\frac{2}{9}p^3.$$

したがって，

$$p^3-3p^2=0$$
$$p^2(p-3)=0$$
$$p=0,\ 3.$$

②より，求める接線の方程式は，

$$y=-x,\ y=2x-6. \quad \cdots(答)$$

(3) ①より，

$$f'(x)=\frac{1}{3}(x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3})$$

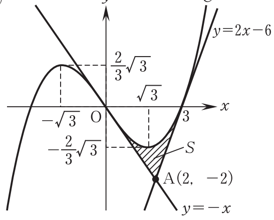
であるから，$f(x)$ の増減は次のようになる．

x	$\cdots$	$-\sqrt{3}$	$\cdots$	$\sqrt{3}$	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	↘	$-\frac{2}{3}\sqrt{3}$	↗

よって，求める極値は，

$$\begin{cases} 極大値：f(-\sqrt{3})=\frac{2}{3}\sqrt{3}, \\ 極小値：f(\sqrt{3})=-\frac{2}{3}\sqrt{3}. \end{cases} \quad \cdots(答)$$

(4)



$$S=\int_0^2\left\{\left(\frac{x^3}{9}-x\right)-(-x)\right\}dx+\int_2^3\left\{\left(\frac{x^3}{9}-x\right)-(2x-6)\right\}dx$$

$$=\int_0^2\frac{x^3}{9}dx+\int_2^3\left(\frac{x^3}{9}-3x+6\right)dx$$

$$=\left[\frac{x^4}{36}\right]_0^2+\left[\frac{x^4}{36}-\frac{3}{2}x^2+6x\right]_2^3$$

$$=\frac{4}{9}+\frac{11}{36}$$

$$=\frac{3}{4}. \qquad \cdots(答)$$

【理系型／物理Ⅰ】

問 1

(1) **ア** $\sqrt{\frac{GM}{r}}$　**イ** $\frac{1}{r}\sqrt{\frac{GM}{r}}$　**ウ** $2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM}}$　**エ** $\frac{GMm}{2r}$

オ $-\frac{GMm}{2r}$

(2) **カ** (c)

(3) **キ** (a)

(4) $\sqrt{\frac{GM}{6.6R}}$

問 2

(1) 位相が反転する(π ずれる)。

(2) 変化しない。

(3) $2nd\cos r=\left(m+\frac{1}{2}\right)\lambda$

(4) $\frac{\lambda}{4n}$

(5) $\frac{1}{3}\lambda$

理科
全学統一入試

【理系型／物理Ⅱ】

問 1　金属棒は磁場に垂直に速さ v_0 で磁場を横切っているので，$E_0=v_0Bd$ である。
誘導起電力の向きは，レンツの法則より X から Y の向きである。

答　$E_0=v_0Bd$　向き：X から Y

問 2　流れる電流は，オームの法則より，$I_1=\frac{E}{R}$ である。

答　$I_1=\frac{E}{R}$

問 3　L を離した直後の電流は I_1 である。電流が磁場から受ける力の公式より，

$F=I_1Bd=\frac{EBd}{R}$ である。力の向きは，フレミングの左手の法則より，左向きである。

答　$F=\frac{EBd}{R}$　向き：左向き

問 4　上から見て時計回りの起電力の和は，$E-vBd$ である。流れる電流は，オームの法則より，$I_2=\frac{E-vBd}{R}$

答　$I_2=\frac{E-vBd}{R}$

問 5　L が一定の速さ v' になったとき，$I_2=0$ となり，L は磁場から力を受けていない。

$$\therefore\quad \frac{E-v'Bd}{R}=0$$

答　$v'=\frac{E}{Bd}$

理科
全学統一入試

【理系型／化学Ⅰ】

問 1

(1) **ア**　無色　**イ**　赤褐色　**ウ**　酸化力

(2) **エ**　不動態

(3) $3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$

(4) $Cu + 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$

(5) $4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$

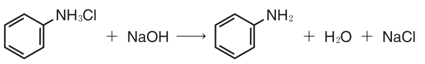
(6) $3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$

(7) 12.6 kg (1.26×10 kg)

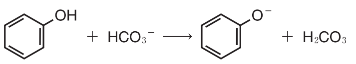
問 2

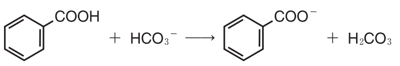
(1) **ア**　アニリン塩酸塩

(2) **イ**　アニリン

(3) 

(4) **ウ**　フェノール　**エ**　安息香酸　**オ**　安息香酸ナトリウム

(5) 

(6) 

(7) $K=3.1\times10^{-4}$　$K'=1.4\times10^{2}$

理科
全学統一入試

【理系型／化学Ⅱ】

問 1　水がすべて気体であると仮定したときの圧力は，$H_2O=18$ より，

$$P\times10=\frac{3.6}{18}\times8.31\times10^3\times363\qquad P=6.03\times10^4\ \mathrm{Pa}<7.0\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

よって，水はすべて気体であり，

$$P_{H_2O}=6.03\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

答　6.0×10^4 Pa

問 2　水がすべて気体であると仮定したときの圧力は，$H_2O=18$ より，

$$P\times10=\frac{2.4}{18}\times8.31\times10^3\times333\qquad P=3.67\times10^4\ \mathrm{Pa}>2.0\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

よって，水は気液平衡の状態であり，$P_{H_2O}=2.0\times10^4$ Pa
水蒸気を w〔g〕とすると，

$$2.0\times10^4\times10=\frac{w}{18}\times8.31\times10^3\times333\qquad w=1.30\ \mathrm{g}$$

したがって，$2.4-1.30=1.1$ g

答　1.1 g

問 3　水がすべて気体であると仮定したときの圧力は，$H_2O=18$ より，

$$P\times20=\frac{2.4}{18}\times8.31\times10^3\times333\qquad P=1.84\times10^4\ \mathrm{Pa}<2.0\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

よって，水はすべて気体なので液体の水の質量は 0 g である。

答　0 g

問 4　・$P_{N_2}=5.0\times10^4\times\frac{333}{293}=5.68\times10^4$ Pa

・水がすべて気体であると仮定したときの圧力は，$H_2O=18$ より，

$$P\times10=\frac{3.6}{18}\times8.31\times10^3\times333\qquad P=5.53\times10^4\ \mathrm{Pa}>2.0\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

よって水は気液平衡の状態であり，

$$P_{H_2O}=2.0\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

よって全圧は，

$$5.68\times10^4+2.0\times10^4=7.68\times10^4\ \mathrm{Pa}$$

答　7.7×10^4 Pa

【文系型／現代文】

問題番号	設問番号	正解	問題番号	設問番号	正解
一	A 1	ウ	三	A 26	イ
	A 2	ア		A 27	ウ
	A 3	イ		A 28	イ
	A 4	ア		A 29	ウ
	A 5	イ		A 30	ア
	A 6	ア		A 31	オ
	A 7	イ		A 32	ウ
	A 8	ア		A 33	ウ
	A 9	ア		A 34	オ
	A 10	イ		A 35	エ
	A 11	ウ		A 36	ア
	A 12	ウ			
	A 13	イ			
二	A 14	エ			
	A 15	ウ			
	A 16	ウ			
	A 17	エ			
	A 18	イ			
	A 19	ア			
	A 20	ア			
	A 21	オ			
	A 22	イ			
	A 23	ウ			
	A 24	オ			
	A 25	ア			

【文系型／古文】

問題番号	設問番号	正解
四	A 49	ア
	A 50	エ
	A 51	イ
	A 52	ウ
	A 53	ア
	A 54	ウ
	A 55	イ
	A 56	ア
	A 57	イ

【文系型／漢文】

問題番号	設問番号	正解
五	A 65	ア
	A 66	イ
	A 67	エ
	A 68	ウ
	A 69	ウ
	A 70	エ
	A 71	ア
	A 72	イ
	A 73	イ

【理系型／数学】

Ⅰ ⑴	ア	$a^2-a-b\geqq 0$	イ	$b\leqq -\frac{1}{4}$
⑵	ウ	$2n+1$	エ	n
⑶	オ	$0<x<\frac{2}{3}\pi$	カ	$0<\theta<\frac{\pi}{3}$
⑷	キ	7	ク	8

Ⅱ

$$C : y=\log x.$$

⑴ $y=\log x$ のとき,

$$y'=\frac{1}{x}$$

であるから，曲線 C 上の点 $(a,\ \log a)$ $(a>1)$ における C の接線 l の方程式は,

$$y=\frac{1}{a}(x-a)+\log a$$

すなわち

$$y=\frac{1}{a}x+\log a-1. \qquad \cdots(答)$$

⑵ l が原点を通る条件は,

$$0=\frac{1}{a}\cdot 0+\log a-1$$

であるから，求める a の値は,

$$\log a=1$$

より,

$$a=e. \qquad \cdots(答)$$

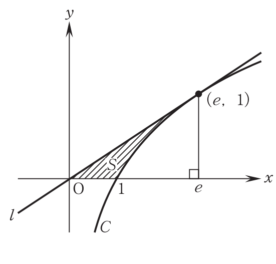
⑶ $$\int_1^e \log x\,dx=\Big[x\log x-x\Big]_1^e$$

$$=1. \qquad \cdots(答)$$

⑷ ⑵のとき，求める面積は図の斜線部分の面積であるから，⑶より,

$$S=\frac{1}{2}\cdot e\cdot 1-\int_1^e \log x\,dx$$

$$=\frac{e}{2}-1. \qquad \cdots(答)$$



Ⅲ

$$t\overrightarrow{\mathrm{PA}}+4\overrightarrow{\mathrm{PB}}+5\overrightarrow{\mathrm{PC}}=\vec{0}. \qquad \cdots①$$

⑴ ①より,

$$-t\overrightarrow{\mathrm{AP}}+4(\overrightarrow{\mathrm{AB}}-\overrightarrow{\mathrm{AP}})+5(\overrightarrow{\mathrm{AC}}-\overrightarrow{\mathrm{AP}})=\vec{0}$$

$$(t+9)\overrightarrow{\mathrm{AP}}=4\overrightarrow{\mathrm{AB}}+5\overrightarrow{\mathrm{AC}}.$$

$t>0$ より，$t+9>0$ であるから,

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}}=\frac{4}{t+9}\overrightarrow{\mathrm{AB}}+\frac{5}{t+9}\overrightarrow{\mathrm{AC}}. \qquad \cdots(答)$$

⑵ 辺 BC を 5：4 に内分する点を D とするとき,

$$\overrightarrow{AD}=\frac{4\overrightarrow{AB}+5\overrightarrow{AC}}{5+4}$$

と表せる．

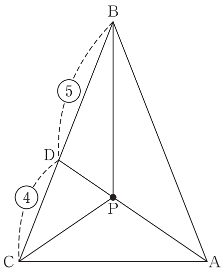
このことと，(1)の結果より，

$$\overrightarrow{AP}=\frac{9}{t+9}\cdot\frac{4\overrightarrow{AB}+5\overrightarrow{AC}}{5+4}$$
$$=\frac{9}{t+9}\overrightarrow{AD}$$

であるから，Pは直線AD上にある．

（証明終り）

(3)　(2)より，次の図のようになる．



よって，

$$\triangle BPC=\frac{9}{5}\triangle BPD$$
$$=\frac{9}{5}\cdot\frac{t}{9}\triangle APB$$
$$=\frac{t}{5}\triangle APB$$

すなわち

$$\frac{\triangle BPC}{\triangle APB}=\frac{t}{5}.\qquad\cdots(答)$$

(4)

$$\begin{cases}\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BC}=-17, & \cdots② \\ \overrightarrow{BC}\cdot\overrightarrow{CA}=-8, & \cdots③ \\ \overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{AB}=-8. & \cdots④\end{cases}$$

②より，

$$\overrightarrow{AB}\cdot(\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB})=-17$$
$$\overrightarrow{AB}\cdot(-\overrightarrow{CA}-\overrightarrow{AB})=-17$$
$$-\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{AB}-|\overrightarrow{AB}|^2=-17.$$

④より，

$$-(-8)-|\overrightarrow{AB}|^2=-17$$
$$|\overrightarrow{AB}|^2=25.$$

$|\overrightarrow{AB}|>0$ より，

$$AB=|\overrightarrow{AB}|=5.\qquad\cdots(答)$$

同様に，③と②，④と③より，

$$BC=5,\ CA=4.\qquad\cdots(答)$$

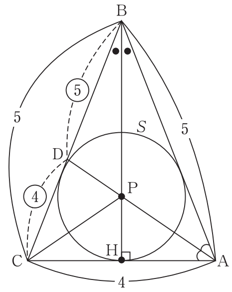
(5)　(4)のとき，△ABCはAB＝BCの二等辺三角形である．また，Pを中心とする円 S がABとBCの両方に接していることから，

BPは∠ABCの二等分線　…⑤

であり，直線BPと辺CAの交点をHとすると，Hは辺CAの中点であり，∠BHA＝90°である．

このとき，△APB＝△BPCであるから，(3)の結果より，

$$t=5.\qquad\cdots(答)$$



さらに，AB＝5，CA＝4，BD：DC＝5：4より，

APは∠BACの二等分線　…⑥

であり，⑤，⑥より，Pは△ABCの内心である．

△BCHで三平方の定理を用いると，

$$BH=\sqrt{BC^2-CH^2}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$$

であるから，

$$\triangle ABC=\frac{1}{2}CA\cdot BH=\frac{1}{2}\cdot4\cdot\sqrt{21}$$
$$=2\sqrt{21}.$$

よって，

$$\frac{1}{2}r(AB+BC+CA)=\triangle ABC$$
$$\frac{1}{2}r(5+5+4)=2\sqrt{21}$$

より，

$$r=\frac{2\sqrt{21}}{7}.\qquad\cdots(答)$$

外国語
全学統一入試

【文系型・理系型／英語】

問題番号	設問番号	正解	問題番号	設問番号	正解	問題番号	設問番号	正解
AⅠ	1	B	AⅢ	28	B	AⅤ	55	D
	2	C		29	D		56	C
	3	A		30	A		57	A
	4	B		31	C		58	B
	5	D		32	D		59	C
	6	C		33	A		60	B
	7	D		34	B		61	A
	8	A		35	C		62	B
	9	B		36	C		63	D
	10	C		37	A	AⅥ	64	C
	11	A		38	D		65	D
	12	A		39	C		66	A
	13	C		40	D		67	B
	14	B		41	A		68	B
	15	A		42	B			
	16	D		43	A			
	17	D		44	C			
	18	C		45	B			
	19	A		46	B			
	20	B		47	D			
AⅡ	21	B	AⅣ	48	C			
	22	C		49	A			
	23	D		50	B			
	24	A		51	D			
	25	B		52	A			
	26	C		53	C			
	27	A		54	B			