平成 15 年第一次試験共通科目
数学　解説と解答

Ⅲ－1　2つの数列 $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$，$\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$ がすべての自然数 n に対して $0 \leqq a_n \leqq b_n$ を満たすとき，正しくないものは次のどれか。

① $\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$ が収束すれば，$\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ も収束する。

② $\lim_{n\to\infty} a_n = a$, $\lim_{n\to\infty} b_n = b$ ならば，$\lim_{n\to\infty} a_n b_n = ab$

③ $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$，$\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$ がともに収束すれば，すべての n に対して $a_n + b_n < M$ を満たす正の定数 M が存在する。

④ 級数 $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ が収束すれば，級数 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ も収束する。

⑤ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = A$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n = B$ ならば，$\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + b_n) = A + B$

解説と解答：
　②～⑤は正しい。
（高木貞治著「解析概論」数列の収束及び無限級数・一様収束など参照）
問題は①である。
①については、$0 \le a_n \le b_n$ を満足しても、下記反例が考えられる。

$$\{a_n\} = \{1, 2, 1, 2, 1, 2, \cdots\}$$

$$\{b_n\} = \{3, 3, 3, 3, 3, 3, \cdots\}$$

$\{b_n\} = 3$　で収束するが、$\{a_n\}$ は振動し収束しない。

　従って、解答は①である。

Ⅲ－2　$\lim_{x\to 0} \dfrac{e^x - e^{-x}}{\sin x}$ の値は，次のどれか。ただし，e は自然対数の底とする。

① 0　　② 1　　③ 2　　④ e　　⑤ ∞

解説と解答：

ロピタルの定理を使う。$\lim_{x\to 0} g(x)=0$ の場合、

$$\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{g(x)}=\lim_{x\to 0}\frac{f'(x)}{g'(x)}$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{\sin x}=\lim_{x\to 0}\frac{e^x+e^{-x}}{\cos x}=\frac{1+1}{1}=2$$

従って、解答は③である。

Ⅲ－3　方程式 $\cos^{-1}\dfrac{2x}{\sqrt{5}}=\tan^{-1}2$ の解は，次のどれか。

① $-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　② $-\dfrac{1}{2}$　③ 0　④ $\dfrac{1}{2}$　⑤ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

解説と解答

$$y=\cos^{-1}\frac{2x}{\sqrt{5}}=\tan^{-1}2$$

$$\cos y=\frac{2x}{\sqrt{5}}\ ,$$

$$\tan y=2=\frac{\sin y}{\cos y}=\frac{\sqrt{1-\cos^2 y}}{\cos y}=\frac{\sqrt{1-\dfrac{4x^2}{5}}}{\dfrac{2x}{\sqrt{5}}}=\frac{\sqrt{5-4x^2}}{2x}$$

両辺を2乗して、

$$4\times 4x^2=5-4x^2\ ,\ (16+4)x^2=5\ ,\ x=\pm\sqrt{\frac{5}{20}}=\pm\frac{1}{2}$$

ここで、$\tan y=2\ ,\ 0<y<\dfrac{\pi}{2}\ \ or\ \ \pi<y<\dfrac{3\pi}{2}$

また　$0\le\cos^{-1}\dfrac{2x}{\sqrt{5}}\le\pi$　（逆余弦の主値領域）従って $x=\dfrac{1}{2}$

従って、解答は④である。

Ⅲ－4　関数 $f(x)=\sin^{-1}x$ について，成り立つ等式は次のどれか。

① $xf(x)=(1-x^2)f'(x)$　　② $x^2f(x)=\sqrt{1-x^2}f'(x)$

③ $xf'(x)=(1-x^2)f''(x)$　　④ $xf'(x)=\sqrt{1-x^2}f''(x)$

⑤ $x^2f(x)=(1-x^2)f''(x)$

解説と解答：

$y=\sin^{-1}x$, $x=\sin y$　これを微分すれば、$\cos y\dfrac{dy}{dx}=1$

$$\frac{dy}{dx}=\frac{1}{\cos y}=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\ ,\ f'=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

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

$$(1-x^2)f''=xf'$$

従って、解答は③である。

Ⅲ－5　関数 $y=|x|e^{2x}$ が極大値をとる。そのときの x の値は，次のどれか。ただし，e は自然対数の底とする。

① -1　② $-\dfrac{1}{2}$　③ 0　④ $\dfrac{1}{2}$　⑤ 1

解説と解答：

与式の絶対値と正と負の領域に分けて検討する。

$x\geq 0$ の場合、$y=xe^{2x}$

$$y'=e^{2x}+2xe^{2x}=(1+2x)e^{2x}=0$$

$x=-\dfrac{1}{2}$, $x\geq 0$, 従って不適

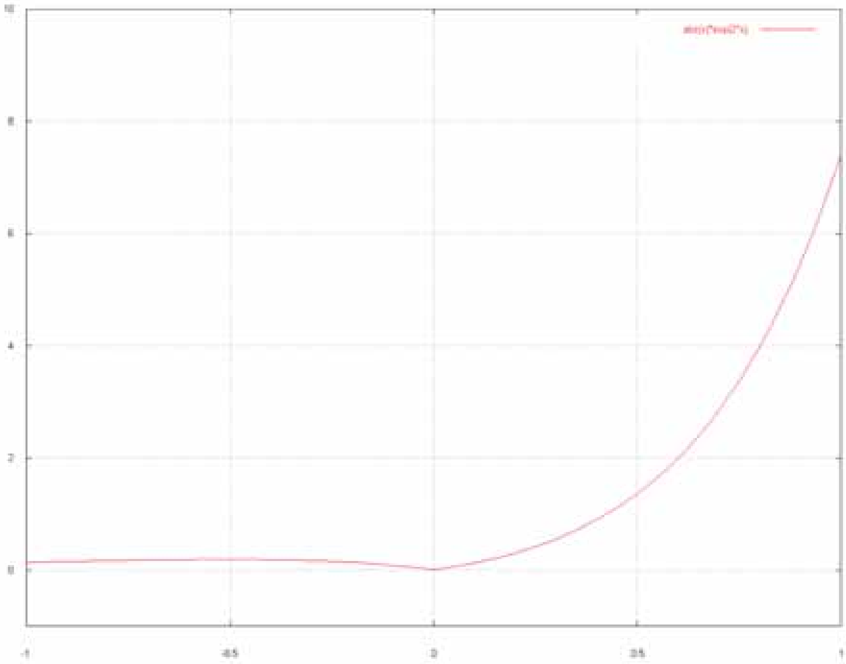
$x\leq 0$ の場合　$y=-xe^{2x}$

$$y'=-(1+2x)e^{2x}=0$$

$x=-\dfrac{1}{2}$　,　$x\leq 0$　, 適合

従って、$x=-\dfrac{1}{2}$　が適合する。

従って、解答は②である。



Ⅲ－６　$I_n = \int_1^2 (\log x)^n \, dx \quad (n = 0, 1, 2, 3, \cdots)$ の満たす漸化式は，次のどれか。

ただし，対数は自然対数とする。

① $I_{n+1} = 2(\log 2)^n - (n+1) I_n$　　② $I_{n+1} = 2(\log 2)^{n+1} - (n+1) I_n$

③ $I_{n+1} = 2(\log 2)^{n+1} + (n+1) I_n$　　④ $I_{n+1} = 2(\log 2)^n + (n+1) I_n$

⑤ $I_{n+1} = 2(\log 2)^{n+1} - n I_n$

解説と解答：

$\log x = t$ と置くと、$\dfrac{1}{x}dx = dt$, $dx = xdt = e^t dt$

$I_n = \int_1^2 t^n e^t dt = \int_1^2 t^n d(e^t)$, 部分積分により

$I_n = \left| t^n e^t \right|_1^2 - \int_1^2 e^t n t^{n-1} dt = \left| x(\log x)^n \right|_1^2 - n \int_1^2 (\log x)^{n-1} dx$

$= 2(\log 2)^n - nI_{n-1}$

$I_{n+1} = 2(\log 2)^{n+1} - (n+1) I_n$

従って、解答はまる②である。

Ⅲ－7　微分方程式 $\dfrac{dy}{dx} = y + 1$ を初期条件「$x = 1$ のとき，$y = 1$」のもとで解くと，その解は次のどれか。ただし，以下の e は自然対数の底とする。

① $2e^{x-1} - 1$　② $2e^{x+1} - 1$　③ $2e^{x} - 1$

④ $2e^{-x+1} - 1$　⑤ $3e^{-x+1} - 2$

解説と解答：

変数分離形の微分方程式であるから、

$$\frac{dy}{y+1} = dx$$

$$\log(y+1) = x + c$$

$$y + 1 = Ce^{x}$$

ここで、初期条件を入れると

$$x = 1,\ \ y = 1$$

$$y + 1 = 2 = Ce^{1} = Ce$$

$$C = \frac{2}{e} = 2e^{-1}$$

$$y = 2e^{-1}e^{x} - 1 = 2e^{x-1} - 1$$

従って、解答は①である。

Ⅲ－8　定積分 $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x \, dx$ の値は，次のどれか。ただし，以下の対数は自然対数とする。

① $\dfrac{1}{2}$　② 2　③ $\log 2$　④ $\dfrac{1}{2}\log 2$　⑤ $2\log 2$

解説と解答：

$\tan x$ を $\dfrac{\sin x}{\cos x}$ として積分する。

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x}{\cos x} dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{-d(\cos x)}{\cos x} = \left| -\log(\cos x) \right|_0^{\frac{\pi}{4}}$$

$$= -\log\frac{1}{\sqrt{2}} - \log 1 = \log\sqrt{2} = \log(2)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}\log 2$$

従って、解答は④である。

Ⅲ－９　広義積分 $\int_1^\infty \frac{1}{x^2}dx$ の値は，次のどれか。

①　$\frac{1}{2}$　　②　1　　③　2　　④　4　　⑤　存在しない

解説と解答：

積分範囲に無限大を含んでいるが、まず通常の積分をし、その極限値を考えればよい。

$$\lim_{a\to\infty}\int_1^a \frac{1}{x^2}dx = \lim_{a\to\infty}\left|-\frac{1}{x}\right|_1^a = 0-(-1) = 1$$

従って、解答は②である。

Ⅲ－１０　極限値が存在するものは，次のどれか。

①　$\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{2xy}{x^2+y^2}$　　②　$\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{x+y}{x-y}$　　③　$\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{x^2+y^2}{(x-y)^2}$

④　$\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{x-y}{x+y}$　　⑤　$\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{xy(x^2-y^2)}{x^2+y^2}$

解説と解答：

$x = r\cos\theta\ , y = r\sin\theta$　として代入する。　分子、分母が同次の場合は r の項が消えて $\cos\theta, \sin\theta$　のみになり不定となる。

①では　$\lim_{x,y\to(0,0)} \frac{2xy}{x^2+y^2} = \lim_{r\to 0} \frac{2r^2\cos\theta\sin\theta}{r^2(\cos^2\theta+\sin^2\theta)} = \lim_{r\to 0}\sin 2\theta$　となり不定

以上の考察により①～④までは不定。

⑤の場合は、

$$\lim_{x,y\to(0,0)} \frac{xy(x^2-y^2)}{(x^2+y^2)} = \lim_{r\to 0} \frac{r^4\cos\theta\sin\theta(\cos^2\theta-\sin^2\theta)}{r^2(\cos^2\theta+\sin^2\theta)}$$

$$= \lim_{r\to 0}(r^2\frac{1}{2}\sin 2\theta\cos 2\theta) = 0$$

従って、解答は⑤である。

Ⅲ－１１　２変数関数 $z=\sqrt{x^2+y^2}$ に対して，第２次偏導関数 $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ は次のどれか。

① $\dfrac{xy}{x^2+y^2}$　　② $\dfrac{xy}{\sqrt{x^2+y^2}}$　　③ $-\dfrac{xy}{\sqrt{x^2+y^2}}$

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

解説と解答：

$t=x^2+y^2$　　とすると、　$z=\sqrt{t}$

$$\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial z}{\partial t}\frac{\partial t}{\partial x}\right)=\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{2}t^{-\frac{1}{2}}2x\right)=\frac{1}{2}\left(-\frac{1}{2}\right)t^{-\frac{3}{2}}2x2y=-\frac{xy}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}}$$

従って、解答は⑤である。

Ⅲ－１２　重積分 $\iint_D \begin{vmatrix} x & -y \\ y & x \end{vmatrix} dxdy$ の値は，次のどれか。

ただし，$D:0 \leqq x \leqq 1,\ 1 \leqq y \leqq 2$ とする。

① $\dfrac{4}{3}$　　② 2　　③ $\dfrac{8}{3}$　　④ $\dfrac{10}{3}$　　⑤ 4

解説と解答：

行列計算をし、重積分を x と y で積分する。

$$\begin{vmatrix} x & -y \\ y & x \end{vmatrix}=x^2+y^2$$

$$\iint_D (x^2+y^2)dxdy=\int_1^2\left(\frac{1}{3}x^3+y^2x\right)\Big|_0^1 dy=\int_1^2\left(\frac{1}{3}+y^2\right)dy$$

$$=\left|\frac{1}{3}y+\frac{1}{3}y^3\right|_1^2=\frac{2}{3}+\frac{8}{3}-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=\frac{8}{3}$$

従って、解答は③である。

Ⅲ－１３　複素数 $(1-i)^{10}$ を簡単にしたものは，次のどれか。

ただし，$i=\sqrt{-1}$ とする。

① $32i$　　② $16\sqrt{2}(1+i)$　　③ 32

④ $16\sqrt{2}(1-i)$　　⑤ $-32i$

解説と解答：

解法１

$$(1-i)^2=1-2i-1=-2i$$
$$(1-i)^4=(-2i)^2=4i^2=-4$$
$$(1-i)^{10}=(1-i)^4(1-i)^4(1-i)^2=(-4)^2(-2i)=-32i$$

従って、解答は⑤である。

解法２

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

ここで、$\cos\theta=\dfrac{1}{\sqrt{2}}$,$\sin\theta=-\dfrac{1}{\sqrt{2}}$, $\tan\theta=1$,

この θ は第 3 象限にある。$\theta=\dfrac{7\pi}{4}$

これの累乗に対して、ド・モアブルの定理を適用する。

$$\left\{\sqrt{2}(\cos\theta+i\sin\theta)\right\}^{10}=2^5(\cos10\theta+i\sin10\theta)$$
$$\cos\frac{70\pi}{4}=\cos(16\pi+\frac{3\pi}{2})=0\ ,\ \sin\frac{70\pi}{4}=\sin(16\pi+\frac{3\pi}{2})=-1$$
$$32(-i)=-32i$$

Ⅲ－１４　２つの５次元数ベクトル

$$(k,\ 0,\ 2k,\ 2,\ -3),\qquad (2,\ 3,\ k,\ 1,\ 2)$$

が直交するとき，正の数 k の値は次のどれか。

① $\dfrac{1}{3}$　　② $\dfrac{1}{2}$　　③ 1　　④ 2　　⑤ 3

解説と解答：

$\overline{a},\overline{b}$ の２つのベクトルの交角 θ は $\cos\theta = \dfrac{\sum ab}{\sum {a_i}^2 \sum {b_i}^2}$ である。

直交する場合は、$\cos\theta = 0$ であり、分子が零である。従って設問では

$$\sum a_i b_i = (ki + 0j + 2kk + 2l - 3m)(2i + 3j + kk + l + 2m)$$
$$= 2k + 0 + 2k^2 + 2 - 6 = 2(k^2 + k - 2) = 2(k-1)(k+2) = 0$$
$$k = 1 \ or \ -2$$

解答群から見て、$k = 1$

従って、解答は③である。

Ⅲ－１５　n 次元数ベクトル $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ が１次独立であるとき，３つのベクトル $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}-\boldsymbol{c}$, $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}$, $-\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}$ について，正しいのは次のどれか。

① １次独立である。

② １次従属である。

③ １次独立であり，１次従属でもある。

④ １次独立でも１次従属でもない。

⑤ １次独立か１次従属か判定できない。

解説と解答：

$\overline{a},\overline{b},\overline{c}$ が１次独立であるから、任意の係数に対して、$k_1\overline{a} + k_2\overline{b} + k_3\overline{c} = 0$

が成立つためには、$k_1 = k_2 = k_3 = 0$ の場合のみである。

設問の場合は、

$k_1(\overline{a} + \overline{b} - \overline{c}) + k_2(\overline{a} - \overline{b} + \overline{c}) + k_3(-\overline{a} + \overline{b} + \overline{c}) = 0$　これを整理すれば、

$(k_1 + k_2 - k_3)\overline{a} + (k_1 - k_2 + k_3)\overline{b} + (-k_1 + k_2 + k_3)\overline{c} = 0$　この係数が全て０となるので

$k_1 + k_2 - k_3 = k_1 - k_2 + k_3 = -k_1 + k_2 + k_3 = 0$　これから、$k_1 = k_2 = k_3 = 0$

となり、１次独立である。

従って、解答は①である。

Ⅲ－１６　行列 $A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 1 & 3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2 & -1 & -3\\ 1 & 0 & 1\end{pmatrix}$ の積 AB は，次のどれか。

① $\begin{pmatrix}4 & 1 & 1\\ -5 & -1 & 0\end{pmatrix}$　② $\begin{pmatrix}-4 & 1 & -1\\ 5 & -1 & 0\end{pmatrix}$　③ $\begin{pmatrix}-4 & -1 & 1\\ 5 & -1 & 0\end{pmatrix}$

④ $\begin{pmatrix}4 & -1 & -1\\ 5 & -1 & 0\end{pmatrix}$　⑤ $\begin{pmatrix}-4 & 1 & 1\\ -5 & -1 & 0\end{pmatrix}$

解説と解答

$$AB=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 1 & 3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2 & -1 & -3\\ 1 & 0 & 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\cdot 2+2\cdot 1 & 1\cdot -1 & 1\cdot -3+2\cdot 1\\ 1\cdot 2+3\cdot 1 & 1\cdot -1 & 1\cdot -3+3\cdot 1\end{bmatrix}$$
$$=\begin{bmatrix}4 & -1 & -1\\ 5 & -1 & 0\end{bmatrix}$$

従って、解答は④である。

Ⅲ－１７　行列 $\begin{pmatrix}0 & 1 & x\\ 1 & x & 1\\ x & 1 & 0\end{pmatrix}$ が正則とならない正の数 x の値は，次のどれか。

① 1　② 2　③ 3　④ $\sqrt{2}$　⑤ $\sqrt{3}$

解説と解答：

行列が正則の場合はその行列式が 0 とならない。

正則でない場合はその行列式が 0 となる。設問は行列式を求めそれを 0 とすればよい。

$$\det\begin{bmatrix}0 & 1 & x\\ 1 & x & 1\\ x & 1 & 0\end{bmatrix}=-\begin{vmatrix}1 & 1\\ x & 0\end{vmatrix}+x\begin{vmatrix}1 & x\\ x & 1\end{vmatrix}=x+x(1-x^2)=-x^3+2x=0$$
$$x(-x^2+2)=0$$

従って、　$x=0$, $x=\pm\sqrt{2}$

$x>0$　であるから　$x=\sqrt{2}$

従って、解答は④である。

Ⅲ－１８　行列 $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ の逆行列の $(1,1)$ 成分の値は, 次のどれか。

①　0　　②　1　　③　2　　④　3　　⑤　4

解説と解答：

逆行列の要素は、$A^{-1}(i,j)=\dfrac{A^{r}{}_{i,j}}{|A|}$,ここで $A^{r}{}_{i,j}$:余因子、$|A|$:行列式

$$|A|=\begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & -2 \end{vmatrix}=-1(-2)-2(2)+1(1)=2-4+1=-1$$

$$A^{r}{}_{1,1}=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{vmatrix}=-2$$

従って、$A^{-1}(1,1)=\dfrac{-2}{-1}=2$

従って、解答は③である。

別解

逆行列の要素を連立方程式に直して解く。

すなわち、　$AX=I$,　$A^{-1}AX=A^{-1}I$　　これより X を求める。

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x_{1,1} \\ x_{2,1} \\ x_{3,1} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} -x_{1,1}+2x_{2,1}+x_{3,1}=1 \\ \quad x_{2,1}+2x_{3,1}=0 \\ \quad -x_{1,1}-2x_{3,1}=0 \end{cases}$$

これより、

$x_{1,1}=x_{2,1}$, $x_{1,1}+x_{3,1}=1$, $x_{3,1}=-1$

$x_{1,1}=2$, $x_{2,1}=2$, $x_{3,1}=-1$

Ⅲ－１９　行列式 $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$ の値は，次のどれか。

① -1　② -2　③ -3　④ -4　⑤ -5

解説と解答：

行列式を第１行目で展開する。

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 1\cdot\begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix} + 3\cdot\begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= (-1)\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + (-1)\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} + (-3)\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$= -2 + (-1)(-1-2) + (-3)(2) = -2 + 3 - 6 = -5$$

従って、解答は⑤である。

Ⅲ－２０　行列 $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ の３つの固有値を a, b, c とするとき，$a+b+c$ の値は，次のどれか。

① 4　② 5　③ 6　④ 7　⑤ 8

固有値行列の問題であり、下記の行列式が 0 となる事より、固有値λを求める。

これは、基本的には　$(A-\lambda E)X = O$　で、固有ベクトル　$X \neq 0$ の場合を意味する。

$$\begin{vmatrix} 1-\lambda & 1 & 2 \\ 1 & 2-\lambda & 1 \\ 0 & 0 & 2-\lambda \end{vmatrix} = 0$$

$(1-\lambda)(2-\lambda)(2-\lambda) - (2-\lambda) = 0$　　これを展開すれば、

$$(2-\lambda)\{(1-\lambda)(2-\lambda)-1\} = (2-\lambda)(\lambda^2 - 3\lambda + 1) = -\lambda^3 + 5\lambda^2 - 7\lambda + 2 = 0$$

ここで、この 3 次代数方程式を解く方法もあるが、簡単にはラグランジュの対称式よ

り、　　$a+b+c=-\dfrac{5}{-1}=5$

これは、n 次代数方程式　$a_0x^n+a_1x^{n-1}+\cdots+a_{n-1}x+a_n=0$ の場合に、解の総和は

$\sum\lambda_i=-\dfrac{a_1}{a_0}$　　である。

ちなみに、上式の３根は、

$\lambda=2$

$\lambda=\dfrac{3\pm\sqrt{9-4}}{2}=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

となり、根の総和は　5　である。

従って、解答は②である。