

【学部共通～2020年度口頭試問】 解答・解説

数学に関する口頭試問

対数関数について

- 対数とは何か
 - 解答: 指数の逆の計算です。 $a^p = M$ という関係があるとき、指数 p を a と M を使って表したものを対数といい、 $p = \log_a M$ と書きます。このとき、 a を「底（てい）」、 M を「真数（しんすう）」と呼びます。
- $\log_e e$ と $\log_{10} 10$ の大きさの違い
 - 解答: 大きさに違いはありません。どちらも1です。
 - 解説: 対数では、底と真数が同じ値の場合、その値は常に1になります。 ($e^1 = e$ 、 $10^1 = 10$ であるため)
- 1000の常用対数を答えなさい
 - 解答: 3です。
 - 解説: 常用対数は底が10の対数です。 $1000 = 10^3$ なので、 $\log_{10} 1000 = 3$ となります。
- 0.01の常用対数を答えなさい
 - 解答: -2です。
 - 解説: $0.01 = \frac{1}{100} = 10^{-2}$ なので、 $\log_{10} 0.01 = -2$ となります。
- 対数関数は何に使われているのか
 - 解答: 地震のマグニチュード、音の大きさ（デシベル）、酸性・アルカリ性の度合い（pH）など、非常に大きな値から非常に小さな値までを、人間が扱いやすい範囲の数値で表現するために使われます。

数列について

- $\lim_{n \rightarrow \infty} (n^3 - 7n^2)$ を求めよ。
 - 解答: ∞ （無限大）に発散します。
 - 解説: n^3 で式をくくると、 $n^3(1 - \frac{7}{n})$ となります。 $n \rightarrow \infty$ のとき、 $\frac{7}{n}$ は0に近づくため、式全体としては $\infty \times (1 - 0)$ となり、 ∞ に発散します。

二次方程式・関数

- $x^2 - 5x + 6$ を因数分解せよ
 - 解答: $(x - 2)(x - 3)$
 - 解説: 足して-5、掛けて6になる2つの数は-2と-3です。
- 二次方程式とは何か
 - 解答: $ax^2 + bx + c = 0$ （ただし $a \neq 0$ ）の形で表される方程式のことです。
- 円の方程式について
 - 解答: 中心が点 (a, b) で半径が r の円の方程式は、 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ で表されます。
- $y = -x^2$ のグラフの概形について
 - 解答: 原点を頂点とし、上に凸（下に開いた形）の放物線です。
- 二次関数の最大値
 - 解答: 例えば $y = ax^2 + bx + c$ のような二次関数において、グラフが上に凸の場合（ $a < 0$ ）に頂点が最大値となります。平方完成 $y = a(x - p)^2 + q$ の形に変形することで、頂点の座標 (p, q) を求めます。

物理

- 慣性の法則とは
 - 解答: 物体に外部から力が働かない、あるいは働く力が釣り合っている場合、静止している物体は静止し続け、運動している物体は等速直線運動を続けるという法則です。
- 【物理】初速5m/s、3秒後に20m/sのときの加速度
 - 解答: 5 m/s^2
 - 解説: 加速度 a は、速度の変化 Δv をかかった時間 Δt で割ることで求められます。 $a = \frac{20-5}{3} = \frac{15}{3} = 5$ となります。

三角関数について

- 三角関数とは?
 - 解答: 直角三角形の辺の比から定義される関数で、主に \sin (サイン)、 \cos (コサイン)、 \tan (タンジェント) があります。単位円上の点の座標としても定義でき、波のような周期的な現象を表現するのに使われます。
- 三角関数が実生活で役立っている場面
 - 解答: 建築や測量での距離計算、スマートフォンなどの電波、音楽の音波、医療機器（心電図）など、波や振動する現象を扱うあらゆる場面で利用されています。
- $\cos 90^\circ, \sin 90^\circ, \tan 90^\circ$ の値
 - 解答: $\cos 90^\circ = 0, \sin 90^\circ = 1, \tan 90^\circ$ は定義されません。
- $\sin(-\pi/2)$ の値を求めよ
 - 解答: -1
 - 解説: $\sin(-\theta) = -\sin(\theta)$ という性質があります。 $\pi/2$ は 90° なので、 $\sin(-90^\circ) = -\sin(90^\circ) = -1$ です。
- 45° と $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$ どちらが大きいのか。
 - 解答: 同じ大きさです。
 - 解説: $180^\circ = \pi \text{ rad}$ なので、 $45^\circ = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ です。
- 60° と $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$ どちらが大きいのか。
 - 解答: 同じ大きさです。
 - 解説: $180^\circ = \pi \text{ rad}$ なので、 $60^\circ = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ です。
- $\sin^2 x + \cos^2 x$ は何?
 - 解答: 1 です。これは三角関数の最も基本的な恒等式です。
- $\sin 30^\circ$ の値、 $\sin 150^\circ$ の値
 - 解答: どちらも $\frac{1}{2}$ です。
 - 解説: $\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$ という関係から、 $\sin 150^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ) = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ となります。
- $\theta = 60^\circ$ の時、 $\sin \theta + \cos \theta$
 - 解答: $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$
 - 解説: $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ なので、足すと $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$ となります。
- $\sqrt{9}$ と π はどちらが大きいのか。
 - 解答: π の方が大きいです。
 - 解説: $\sqrt{9} = 3$ であり、円周率 π は約 3.14 なので、 $\pi > \sqrt{9}$ です。
- $\frac{\pi}{2}$ と 1 はどちらが大きいのか
 - 解答: $\frac{\pi}{2}$ の方が大きいです。
 - 解説: $\pi \approx 3.14$ なので、 $\frac{\pi}{2} \approx 1.57$ となり、1 より大きいです。

確率の問題

- サイコロを2(3)個振って合計(和)が5になる確率
 - 解答(2個の場合): $\frac{1}{9}$
 - 解説: 全事象は $6 \times 6 = 36$ 通り。和が5になる組み合わせは(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)の4通り。よって確率は $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$ です。
 - 解答(3個の場合): $\frac{1}{36}$
 - 解説: 全事象は $6 \times 6 \times 6 = 216$ 通り。和が5になる組み合わせは、(1,1,3)の並べ替えで3通り、(1,2,2)の並べ替えで3通りの合計6通り。よって確率は $\frac{6}{216} = \frac{1}{36}$ です。
- サイコロを2(3)回振って同じ目が出る確率
 - 解答(2回の場合): $\frac{1}{6}$
 - 解説: 全事象は36通り。同じ目が出るのは(1,1)から(6,6)までの6通り。確率は $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ です。
 - 解答(3回の場合): $\frac{1}{36}$
 - 解説: 全事象は216通り。同じ目が出るのは(1,1,1)から(6,6,6)までの6通り。確率は $\frac{6}{216} = \frac{1}{36}$ です。
- コインの裏が2回連続で出る確率
 - 解答: (問題の条件によりますが) 例えば「コインを2回投げて2回とも裏が出る確率」であれば $\frac{1}{4}$ です。
 - 解説: 1回目の裏が出る確率は $\frac{1}{2}$ 、2回目の裏が出る確率も $\frac{1}{2}$ なので、連続で出る確率は $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ です。

微分、積分について

- 微分、積分は何を求めるのか
 - 解答: 微分は、ある瞬間の「変化の割合」や「傾き」を求めます。積分は、変化を足し合わせることで、グラフの「面積」や「体積」などを求めます。
- 斜線部分の面積を求めなさい ($y = x^2$ のグラフで(1,1)を通る放物線とx軸、 $x = 1$ で囲まれた部分)
 - 解答: $\frac{1}{3}$
 - 解説: 求める面積は、関数 $y = x^2$ を $x = 0$ から $x = 1$ まで定積分することで得られます。

$$\int_0^1 x^2 dx = \left[\frac{1}{3}x^3 \right]_0^1 = \frac{1}{3}(1^3) - \frac{1}{3}(0^3) = \frac{1}{3}$$
- 微分・積分の計算問題
 - x^2 (or x^3) を微分(積分)せよ
 - 解答:
 - x^2 の微分: $2x$
 - x^2 の積分: $\frac{1}{3}x^3 + C$ (C は積分定数)
 - x^3 の微分: $3x^2$
 - x^3 の積分: $\frac{1}{4}x^4 + C$
 - e^x を微分せよ
 - 解答: e^x
 - $\sin x$ 、 $\sin 2x$ を微分(積分)せよ
 - 解答:
 - $\sin x$ の微分: $\cos x$
 - $\sin x$ の積分: $-\cos x + C$
 - $\sin 2x$ の微分: $2 \cos 2x$
 - $\sin 2x$ の積分: $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$
 - $f(x) = 2x^2 - x + 5$ の導関数を求めよ

- 解答: $f'(x) = 4x - 1$
- $\int_0^{2\pi} \sin x dx$ を計算せよ
 - 解答: 0
 - 解説: $\int \sin x dx = -\cos x + C$ なので、 $[-\cos x]_0^{2\pi} = (-\cos 2\pi) - (-\cos 0) = (-1) - (-1) = 0$ となります。
- その他
 - $4x^3 - 3x + 3$ を微分: $12x^2 - 3$
 - $3x^3$ を微分: $9x^2$
 - $ax + b$ の微分: a
 - $\cos 3x$ の微分: $-3 \sin 3x$
 - $\log x$ を微分: $\frac{1}{x}$
 - $\log x^2$ を微分: $\frac{2}{x}$ (解説: $\log x^2 = 2 \log x$ なので、微分すると $2 \times \frac{1}{x} = \frac{2}{x}$)

英語の口頭試問

- **Please introduce yourself in English.(英語で自己紹介)**
 - 解答例: "My name is [氏名]. I am from [高校名] High School. I enjoy [趣味など、例: playing soccer / reading books]. I am very interested in studying [学びたい分野、例: engineering] at your university. Thank you."
- **He got bread and milk for nothing.の和訳**
 - 解答: 彼はパンと牛乳を無料で手に入れた。
- **I was looking forward to seeing you soon.の訳**
 - 解答: 私はあなたにすぐにお会いできるのを楽しみにしていました。
- **「なんておもしろい人たちでしょう」の英訳**
 - 解答: "What interesting people they are!"
- **「翻訳」の単語の綴り**
 - 解答: t-r-a-n-s-l-a-t-i-o-n
- **I am looking forward to seeing you soon.の訳**
 - 解答: 私はあなたにすぐにお会いできるのを楽しみにしています。
- **His answer is far from perfect.の訳**
 - 解答: 彼の答えは完璧にはほど遠い。
- **「天気予報」を英語で**
 - 解答: weather forecast
- **「私は3ドルしか持っていない」を英語で**
 - 解答: "I only have three dollars." または "I have only three dollars."
- **I have been to Australia three times.の訳**
 - 解答: 私はオーストラリアに3回行ったことがあります。
- **英語で「どんな食べ物が好きですか?その理由」**
 - 解答例: "I like sushi. Because it is delicious and healthy. I also enjoy the variety of ingredients." (私は寿司が好きです。なぜなら、美味しくて健康的だからです。また、色々な具材を楽しめるのも好きです。)
- **英語で部活の説明**
 - 解答例: "I was a member of the soccer club. We practiced hard every day to win tournaments. I learned the importance of teamwork through this club activity." (私はサッカー部に所属していました。大会で勝つために毎日一生懸命練習しました。この部活動を通して、チームワークの大切さを学びました。)

- **英語で趣味**

- **解答例:** "My hobby is watching movies. I especially like science fiction movies because they are very exciting and imaginative." (私の趣味は映画鑑賞です。特にSF映画が好きで、なぜならとてもワクワクして想像力をかき立てられるからです。)

- **英語で一番楽しかった行事についてスピーチ**

- **解答例:** "The most enjoyable event in my high school life was the school festival. My classmates and I ran a café. We worked together and had a great time. I will never forget that experience." (私の高校生活で一番楽しかった行事は文化祭です。クラスメートとカフェを運営しました。皆で協力して、素晴らしい時間を過ごしました。その経験は決して忘れません。)

- **What kind of food do you like. (好きな食べ物)**

- **解答例:** 上記の「どんな食べ物が好きですか？」の質問と同様です。 "I like ramen. There are many kinds of flavors like soy sauce, miso, and tonkotsu, so I never get tired of it." (私はラーメンが好きです。醤油、味噌、とんこつなど色々な味があり、飽きることがありません。)