

H5-2024-

学	科
---	---

## (多肢選択式)試験問題

### 注 意 事 項

1. この問題集は数学・英語・物理の問題からなっています。あなたの受ける試験の区分に応じた学科の問題を解答してください。

試験の区分	解 答 す る 学 科 (問題番号)			解答時間
	数 学	英 語	物 理	
航 空 情 報 科	No. 1～No.13	No.14～No.26		2 時間
航 空 電 子 科	No. 1～No.13		No.27～No.39	2 時間

2. この問題集で単位の明示されていない量については、全て国際単位系(SI)を用いることとします。
3. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
4. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
5. 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	試験の区分	受験番号	氏 名
--------	-------	------	-----

指示があるまで中を開いてはいけません。

途中で退室する場合……………本試験種目終了後の問題集の持ち帰りを

希望しない

# 数 学

No. 1～No. 13は受験者全員が解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

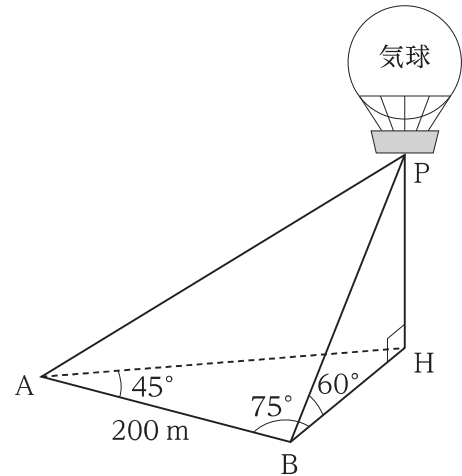
【No. 1】  $a = \frac{\sqrt{11} + \sqrt{7}}{4}$ ,  $b = \frac{\sqrt{11} - \sqrt{7}}{4}$  であるとき、 $\frac{b}{a} + \frac{a}{b}$  の値はいくらか。

1. 3
2.  $\frac{9}{2}$
3.  $\sqrt{77}$
4. 9
5. 11

【No. 2】 不等式  $\frac{6-x}{x} \geq x$  の解として正しいのはどれか。

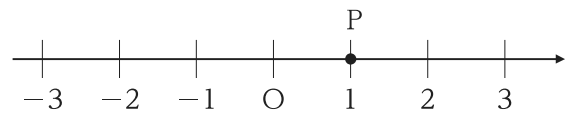
1.  $x \leq -3$
2.  $-3 \leq x < 0$
3.  $-3 \leq x \leq 2$
4.  $x \leq -3, 0 < x \leq 2$
5.  $x \leq 2$

【No. 3】 図のように、互いに 200 m 離れた地点 A と B から、気球 P の真下にあつて B と同じ標高の地点 H を見たとき、 $\angle HAB = 45^\circ$ ， $\angle HBA = 75^\circ$  であつた。また、B から P を見上げた角度は  $60^\circ$  であつた。このとき、気球の高さ PH はいくらか。



1.  $100\sqrt{2}$  m
2.  $100\sqrt{3}$  m
3.  $200\sqrt{2}$  m
4.  $200\sqrt{3}$  m
5.  $200\sqrt{6}$  m

【No. 4】 数直線上で、点 P は原点 O を出発点とし、サイコロを投げて 1 又は 2 の目が出たときは正の向きに 2 だけ進み、他の目が出たときは負の向きに 1 だけ進むものとする。

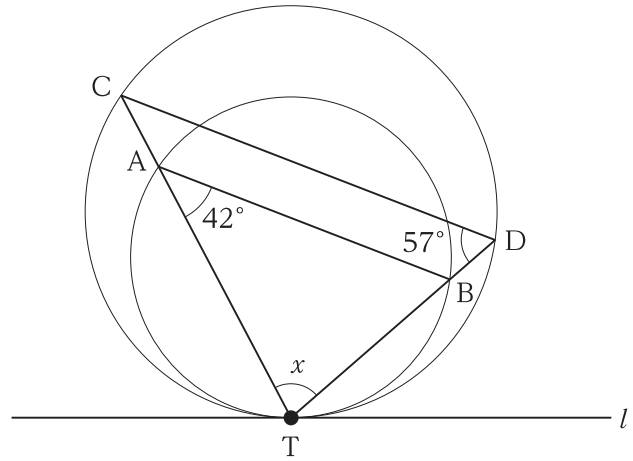


サイコロを 5 回投げたとき、点 P が 1 の位置にいる確率はいくらか。

1.  $\frac{8}{243}$
2.  $\frac{10}{243}$
3.  $\frac{32}{243}$
4.  $\frac{55}{243}$
5.  $\frac{80}{243}$

【No. 5】 図において、二つの円は点 T で内接し、直線  $l$  は T を通る二つの円の共通接線である。このとき、角  $x$  はいくらか。

1.  $71^\circ$
2.  $76^\circ$
3.  $81^\circ$
4.  $86^\circ$
5.  $91^\circ$



【No. 6】  $\frac{x}{2} = \frac{y}{6} = \frac{z}{3} \neq 0$  であるとき、 $\frac{(x+y+z)^2}{xy+yz+zx}$  の値はいくらか。

1.  $\frac{49}{36}$
2.  $\frac{16}{9}$
3.  $\frac{9}{4}$
4.  $\frac{25}{9}$
5.  $\frac{121}{36}$

【No. 7】  $xy$  平面上において、点  $A\left(2, \frac{3}{2}\right)$  及び点  $B(-4, 6)$  を通る直線を  $l$  とするとき、原点  $O$  と直線  $l$  の距離はいくらか。

1.  $\frac{12}{5}$
2.  $\frac{14}{5}$
3.  $\frac{16}{5}$
4.  $\frac{18}{5}$
5. 4

【No. 8】  $\cos\frac{2024}{3}\pi$  及び  $\tan\frac{2024}{3}\pi$  の値の組合せとして正しいのはどれか。

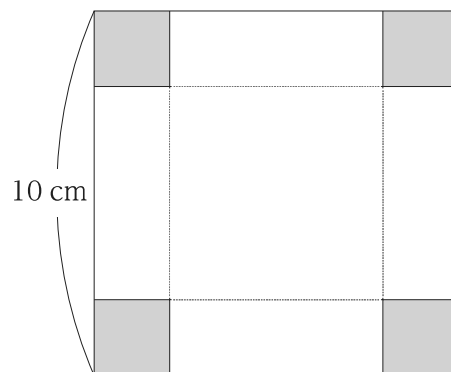
- |    | $\cos\frac{2024}{3}\pi$ | $\tan\frac{2024}{3}\pi$ |
|----|-------------------------|-------------------------|
| 1. | $-\frac{1}{2}$          | $-\sqrt{3}$             |
| 2. | $-\frac{1}{2}$          | $\sqrt{3}$              |
| 3. | $\frac{1}{2}$           | $-\sqrt{3}$             |
| 4. | $\frac{1}{2}$           | $\sqrt{3}$              |
| 5. | $\frac{\sqrt{3}}{2}$    | $\sqrt{3}$              |

【No. 9】  $\log_2 \frac{1}{\sqrt{2^3}}$  の値はいくらか。

1.  $-3$
2.  $-\frac{3}{2}$
3.  $\frac{3}{2}$
4.  $3$
5.  $6$

【No. 10】 1 辺の長さが 10 cm の正方形の厚紙がある。

この厚紙の四つの隅から合同な正方形を切り取って、図の点線に沿って折り曲げ、ふたのない箱を作る。箱の容積が最大となるときの切り取った正方形の 1 辺の長さはいくらか。



1. 1 cm
2.  $\frac{5}{3}$  cm
3. 2 cm
4.  $\frac{5}{2}$  cm
5. 3 cm

【No. 11】  $xy$  平面上の曲線  $y = \frac{1}{4}x^2 - 3$  と直線  $y = \frac{1}{2}x - 1$  で囲まれた図形の面積はいくらか。

1. 3
2. 6
3. 9
4. 12
5. 15

【No. 12】 次の数列の第 101 項の数として正しいのはどれか。

2, 3, 5, 8, 12, 17, 23, …

1. 4952
2. 5052
3. 9902
4. 10100
5. 10102



【No. 13】 ベクトル  $\vec{a} = (-4, 3)$  に垂直で、大きさが 15 であるベクトルは次のうちではどれか。

1.  $(-9, 12)$
2.  $(-3, -6\sqrt{6})$
3.  $(3, 6\sqrt{6})$
4.  $(9, 12)$
5.  $(18, -6)$

## 英 語

**航空情報科**の受験者は No. 14～No. 26 を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

**航空電子科**の受験者は**解答する必要はありません**。

【No. 14】 次の㉖～㉙の下線部のうち、第一アクセント(第一強勢)の位置が妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- ㉖ There was a slight incréase in unemployment last month.
- ㉗ The computer indústry has been booming.
- ㉘ She was more intelléctual than her sister.
- ㉙ I took a month-long inténsive course in Spanish.

- 1. ㉖、㉘
- 2. ㉖、㉙
- 3. ㉗、㉘
- 4. ㉗、㉙
- 5. ㉘、㉙

【No. 15】 次の㉖～㉙のうち、下線部の単語を各行右側の( )内の単語に置き換えた場合においても、ほぼ同じ意味の文になるもののみを挙げているのはどれか。

- ㉖ It took me a long time to gain a chance to study abroad. (require)
- ㉗ The police could not determine the cause of the accident. (identify)
- ㉘ The professor emphasized the importance of good nutrition. (pressured)
- ㉙ The report forecasts a 5% growth in house prices next year. (predicts)

- 1. ㉖、㉗
- 2. ㉖、㉘
- 3. ㉖、㉙
- 4. ㉗、㉙
- 5. ㉘、㉙

【No. 16】 次のA、B、Cの( )内の㊦、㊧のうち、より適切なものを選び出したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

A. This town is known (㊦ for ㊧ to) its fine wines.

B. The suspect was seen (㊦ enter ㊧ to enter) the bank last night.

C. The international student has not (㊦ been heard ㊧ heard) from since she graduated.

- |    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 1. | ㊦ | ㊦ | ㊦ |
| 2. | ㊦ | ㊧ | ㊧ |
| 3. | ㊦ | ㊧ | ㊦ |
| 4. | ㊧ | ㊦ | ㊧ |
| 5. | ㊧ | ㊧ | ㊧ |

【No. 17】 次のA、B、Cの( )内の㊦、㊧のうち、より適切なものを選び出したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

A. How (㊦ long ㊧ soon) can you finish your homework and go for dinner?

B. Please come and stay with us for the winter vacation, (㊦ don't you ㊧ won't you)?

C. Do you know when (㊦ she will go ㊧ will she go) to the United States?

- |    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 1. | ㊦ | ㊦ | ㊦ |
| 2. | ㊦ | ㊧ | ㊦ |
| 3. | ㊦ | ㊧ | ㊧ |
| 4. | ㊧ | ㊦ | ㊧ |
| 5. | ㊧ | ㊧ | ㊦ |

【No. 18】 次のA、B、Cの(        )内の㊦、㊧のうち、より適切なものを選び出したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

- A. When I met her for the first time, she was (㊦ anything   ㊧ anyone) but friendly.  
B. My son cannot walk along this street (㊦ on   ㊧ without) picking up a small insect.  
C. The audience did not understand his speech in the (㊦ last   ㊧ least).

	A	B	C
1.	㊦	㊦	㊦
2.	㊦	㊧	㊦
3.	㊦	㊧	㊧
4.	㊧	㊦	㊦
5.	㊧	㊧	㊧

【No. 19】 ある学校の学生に対して、五つの科目(Art, History, Language, Physics, Politics)の難易度に関するアンケート調査を行った。図はその結果である。調査結果に関する次の発言を踏まえ、図中の科目名A及びBに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、学生は全科目について回答したものとする。

著作権の関係のため、掲載できません。

- |    | A        | B        |
|----|----------|----------|
| 1. | History  | Art      |
| 2. | History  | Physics  |
| 3. | Language | Physics  |
| 4. | Language | Politics |
| 5. | Politics | Art      |

【No. 20】 次の文の内容に合致するものとして最も妥当なのはどれか。

A new museum gives visitors a fresh look at one of American most important monuments. It's the Statue of Liberty Museum. It opened to the public on May 16, 2019. The museum is located on Liberty Island. That's off the southern tip of Manhattan, in New York City.

The new museum covers 26,000 square feet. That's about half the size of a football field. It replaces the previous museum, which was in the statue's pedestal. This will allow for more visitors than ever before. Each year, more than 4 million people visit Liberty Island. But only about 20% were able to enter the old museum.

"We looked at this small museum and thought, 'Wouldn't it be wonderful to move it out to a place where more people could experience it?'" John Piltzecker said. He is superintendent of the Statue of Liberty National Monument and Ellis Island.

Admission to the new museum is free with the price of a ticket to Liberty Island. Inside, visitors can watch a film about Lady Liberty's creation. They can also see artifacts, photos, and even the statue's original, 3,600-pound torch. (That torch was removed in 1984 because of water damage.) A digital station lets visitors record what the Statue of Liberty means to them.

The \$100 million project took 26 months to complete. It was privately funded. Those behind it hope that visitors will leave with a new appreciation for the iconic structure.

"Everywhere you go in the world, anywhere you see something about the United States, you see the Statue of Liberty," said Stephen Briganti. He is president and CEO of the Statue of Liberty-Ellis Island Foundation.

The Statue of Liberty was a gift from France to United States. The American public got its first look at Lady Liberty in 1886.

1. 新しい博物館の敷地面積は 26,000 平方フィートであり、フットボール場の 2 倍程度の広さである。
2. リバティ島には毎年 400 万人を超える観光客が訪れ、新しい博物館には約 80 万人まで入館できる。
3. リバティ島の住民は新しい博物館に無料で入館できるが、観光客は入館料を払う必要がある。
4. 新しい博物館内にある 3,600 ポンドの重さの松明<sup>たいまつ</sup>は、元々自由の女神像に設置されていた現物である。
5. 新しい博物館は、自由の女神像・エリス島財団の理事長兼 CEO である Briganti 氏個人の資金によって建設された。

【No. 21】 次の文の内容に合致するものとして最も妥当なのはどれか。

On September 13, 2022, the United States Fish & Wildlife Service (USFWS) announced a proposal. It would protect tricolored bats. The animal would now be listed under the Endangered Species Act. This follows a similar proposal, made in March, to reclassify the threatened northern long-eared bat. The two species are in danger, mainly because of a disease called white-nose syndrome.

“Bats play such an important role in ensuring a healthy ecosystem,” USFWS director Martha Williams said in a statement. But “white-nose syndrome is decimating<sup>\*1</sup> hibernating<sup>\*2</sup> bat species,” she added.

White-nose syndrome is caused by a fungus<sup>\*3</sup>. It shows up on the animal’s nose and wings, and usually looks like white fuzz<sup>\*4</sup>. It was first detected in New York, in 2006, and is known to affect only bats. The USFWS is working to understand the disease and how it spreads.

Worldwide, there are more than 1,400 species of bats. In the U.S., there are 47. About half of these hibernate. “The diversity of bats is immense,” wildlife biologist Jeremy Coleman said. He leads the USFWS white-nose syndrome response team.

Most bats are insectivores, which means they eat bugs. “[They’re] the primary consumer of night-flying insects . . . in much of the U.S.,” Coleman says. In a single night, bats can eat “up to half their weight in insect prey.” This is good news for farmers, since bats eat bugs that harm crops. According to the USFWS, the animals help U.S. farmers save more than \$3 billion a year in pest control.

White-nose syndrome has been in North America since at least 2006. That’s when cave explorers in New York took a photo of hibernating bats with a white substance on their noses. In 2007, biologists began to notice the animals getting sick and dying from the fungus. At the time, white-nose syndrome was “something that nobody had really seen before,” Coleman says.

The fungus grows in places that are cold, dark, and damp, like caves. As it attacks a bat’s skin, the animal’s behavior starts to change. The bat becomes more active than normal, wasting the energy it needs to survive the winter. The disease “started small and is now affecting many, many bats,” Coleman explains. “Millions of bats have died as a result of it.”

<sup>\*1</sup> decimate: to kill large numbers of animals, plants or people in a particular area

<sup>\*2</sup> hibernate: to spend the winter in a state like deep sleep

<sup>\*3</sup> fungus: カビ、菌類

<sup>\*4</sup> fuzz: short soft fine hair or fur that covers something, especially a person’s face or arms



1. コウモリは健全な生態系を維持するために重要な役割を果たしているが、白鼻症候群は何百万ものコウモリに影響を及ぼし、コウモリの種を減少させている。
2. ニューヨークで初めて検出された白鼻症候群の原因となるカビは、検出当時はコウモリだけに感染するとされていたが、その後、多様な動物種にも感染することが明らかになった。
3. コウモリが一晩で自分の体重の半分もの昆虫を食べるため、農作物の栽培に必要な昆虫が不足することによる米国内の経済的損失は、年間 30 億ドルにも上る。
4. ニューヨークの洞窟探検隊が白鼻症候群のコウモリの写真を撮る 1 年前に、その原因となるカビは生物学者たちによって既に発見されていた。
5. 暗く、乾燥した場所で生育する白鼻症候群の原因となるカビは、感染したコウモリの皮膚を攻撃し、コウモリの活動性を過度に低下させる。

【No. 22】 次の文の内容に合致するものとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

1. Z世代は、新しい方法で製品を調べて選択できるため、製品の購入に多くの時間を費やすことはない。
2. Z世代は、品質よりも価格を重視するため、品質に妥協することを許容している。
3. Z世代は、自分が何を望んでいるのか考えるのが得意なので、製品のレビューを読むことはない。
4. Z世代は、探究心があり衝動買いしがちであるため、販売のチャンスが何度でも訪れる。
5. Z世代は、自分の基準を満たさない場合、ブランドに固執することはない。

【No. 23】 次の文の内容に合致するものとして最も妥当なのはどれか。

When Suzanne Simard began working in forestry after college, conventional theory held that trees were isolated loners engaged in a cutthroat<sup>\*1</sup> Darwinian competition for water, sunlight, and food. Timber companies planted rows of the most lucrative<sup>\*2</sup> species and eradicated<sup>\*3</sup> most of the competition — a “plantation” approach that Simard felt ignored the messy genius of nature, with its many interwoven species.

In a series of breakthrough experiments conducted while dodging<sup>\*4</sup> grizzly bears in western Canada’s rainforests, Simard discovered that trees are connected through vast fungal<sup>\*5</sup> root systems known as mycorrhizal<sup>\*6</sup> networks. Via this subterranean<sup>\*7</sup> pipeline, they share carbon, water, and nutrients. The fungi extract sugars from the tree roots that they can’t produce on their own, and in return the fungi ferry water and nutrients to the tree roots and even farther, from tree to tree.

The journal *Nature* published Simard’s revolutionary findings in 1997, with the cover line “The wood-wide web.” Though her work provoked harsh criticism, Simard persisted, demonstrating how trees communicate and even cooperate between species, relaying distress signals about drought and disease, and trading minerals through a complex circuitry<sup>\*8</sup> that she compared to neural networks in the human brain.

Simard has also identified “mother trees” that act as hubs for these networks. They can recognize their own offspring and shuffle extra resources to them. When these elders die, they “dump” carbon and defense compounds into the network, uploading<sup>\*9</sup> food and information for future generations.

\*1 cutthroat: fierce

\*2 lucrative: making a large profit

\*3 eradicate: to destroy or get rid of something completely, especially something bad

\*4 dodge: to move quickly and suddenly to one side in order to avoid somebody or something

\*5 fungal < fungus: カビ、菌類

\*6 mycorrhizal < mycorrhiza: 菌根

\*7 subterranean: under the ground

\*8 circuitry: a system of electrical circuits

\*9 upload: if information, a computer programs etc. uploads, or if you upload it, you move it from a small computer to a computer network so that other people can see it or use it.

1. Simard 氏が山林管理の仕事をはじめたとき、樹木は互いに水や栄養分を分け合っているというダーウィン理論が支配的だった。
2. Simard 氏は、木材会社によるプランテーション方式が、多くの種の絡み合う自然の性質を無視していると感じた。
3. カナダ西部の雨林で行われた一連の画期的な実験では、菌類による地下のネットワークの発見にクマが大きな貢献をした。
4. 学術誌に発表された Simard 氏の発見は厳しい批判を引き起こしたが、彼女は人間の脳内の菌類のネットワークを分析してその結果を実証した。
5. 「母なる木」は、地下のネットワークを通じて自分の子孫たちから炭素などの栄養分を得て、さらに大きく成長する。

【No. 24】 次の語群の㉠～㉥の単語を並べ替えて(            )内を補い、和文に対応する英文を作るとき、㉠～㉥のうちで(            )内の2番目と5番目に来るものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

和文：飛行機に乗り遅れないために彼らは空港まで走った。

英文：They ran to the airport (    ) the flight.

語群：㉠ as    ㉡ be    ㉢ for    ㉣ late    ㉤ not    ㉥ so    ㉦ to

2 番目    5 番目

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | ㉠ | ㉡ |
| 2. | ㉠ | ㉥ |
| 3. | ㉤ | ㉡ |
| 4. | ㉤ | ㉣ |
| 5. | ㉥ | ㉥ |

【No. 25】 次の㉠～㉥は、 内の発言に続く二人が交互に行った発言を並べ替えたものである。㉠～㉥の文を会話として意味が通るように並べたとき、2番目と5番目に来るものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

Are you free this coming Saturday?

- ㉠ No, not yet.
- ㉡ Of course not.
- ㉢ Well, I think so. Why?
- ㉣ Yes. Have you seen it already?
- ㉤ Are you talking of the latest film of the fantasy series about wizard school?
- ㉥ Do you mind going to see it with me?
- ㉦ They are showing a very good film at the Fuji Theater.

2 番目    5 番目

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | ㉤ | ㉥ |
| 2. | ㉥ | ㉤ |
| 3. | ㉥ | ㉥ |
| 4. | ㉥ | ㉠ |
| 5. | ㉥ | ㉡ |

【No. 26】 次の会話の空欄A、B、Cに当てはまる文を㉖～㉙から選び出したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

Roger : Serena, I have some important news.

Serena: I know! This afternoon, your soccer team is going to have a big home game, right?

Roger : That's right. Wait a minute. How did you know?

Serena:  . We were talking at soccer practice today.

Roger : Oh, okay. Do you think that you can come to the game?

Serena: Sure. Naomi and I will go together. Are you nervous?

Roger : A little.  .

Serena: You'll be fine.  . Here, take this.

Roger : What's this?

Serena: This is a charm that will bring you good luck.

Roger : Wow, thanks, Serena!

- ㉖ I heard that the Tigers are a strong team
- ㉗ Naomi told me
- ㉘ This is a luck charm for you
- ㉙ The team information was posted on social media
- ㉚ I have something for you

- |    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 1. | ㉖ | ㉙ | ㉘ |
| 2. | ㉗ | ㉖ | ㉚ |
| 3. | ㉗ | ㉙ | ㉘ |
| 4. | ㉙ | ㉖ | ㉚ |
| 5. | ㉙ | ㉗ | ㉖ |

# 物 理

**航空電子科**の受験者は No. **27**～No. **39** を解答してください。

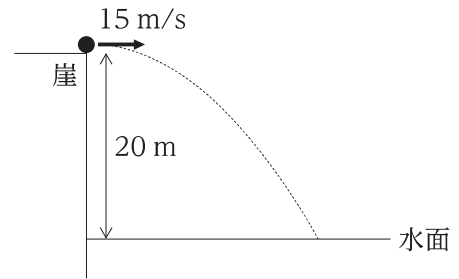
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

**航空情報科**の受験者は**解答する必要はありません**。



【No. 27】 図のように、水面からの高さが 20 m の崖の上から水平方向に速さ 15 m/s で小球を投げ出した。水面に達する直前の小球の速さとして最も妥当なのはどれか。

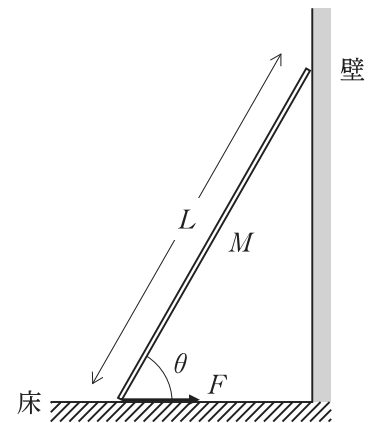
ただし、重力加速度の大きさを  $10 \text{ m/s}^2$  とする。



1. 15 m/s
2. 20 m/s
3. 25 m/s
4. 30 m/s
5. 35 m/s

【No. 28】 図のように、長さ  $L$ 、質量  $M$  の一様な細い棒が、水平で粗い床と鉛直で滑らかな壁の間に立てかけられており、棒と床とのなす角が  $\theta$  で静止している。このとき、棒が床から受ける摩擦力の大きさ  $F$  として最も妥当なのはどれか。

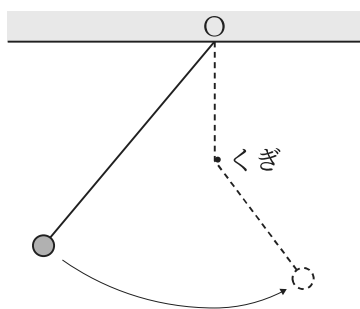
ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。



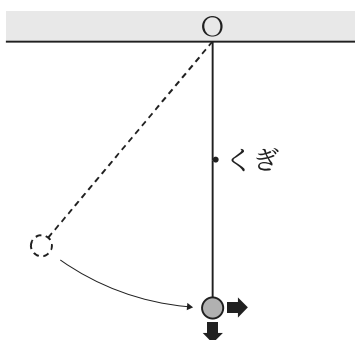
1.  $\frac{Mg}{2} \sin \theta$
2.  $\frac{Mg}{2} \cos \theta$
3.  $\frac{Mg}{2} \tan \theta$
4.  $\frac{Mg}{2} \frac{1}{\sin \theta}$
5.  $\frac{Mg}{2} \frac{1}{\tan \theta}$

【No. 29】 小球の運動に関する次の記述の㊦、㊧に当てはまるものの組合せとして最も妥当なものはどれか。

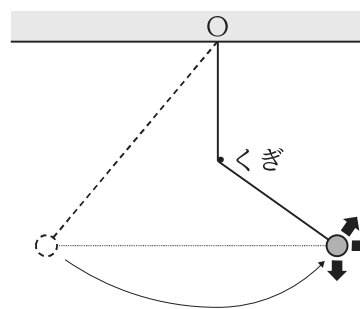
「図Ⅰのように、天井の点 O から糸で小球をつり下げ、点 O の真下にあるくぎよりも低い位置まで、糸がたるまないようにして小球を持ち上げ、静かに放す。糸はくぎに引っかかるようになっている。図Ⅱのように、小球が点 O の真下に来たときに糸が切れたとすると、その直後、小球は ㊦ に運動する。また、図Ⅲのように、小球が、放した高さと同じ高さまで来たときに糸が切れたとすると、その直後、小球は ㊧ に運動する。」



図Ⅰ



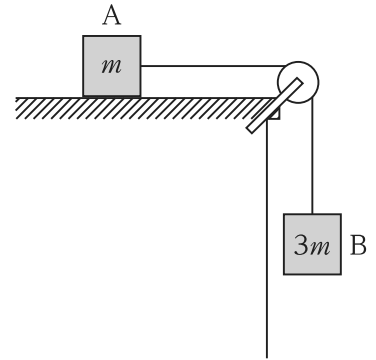
図Ⅱ



図Ⅲ

- | ㊦        | ㊧     |
|----------|-------|
| 1. 水平方向  | 斜め上向き |
| 2. 水平方向  | 水平方向  |
| 3. 水平方向  | 鉛直下向き |
| 4. 鉛直下向き | 斜め上向き |
| 5. 鉛直下向き | 鉛直下向き |

【No. 30】 図のように、水平で粗い台の上に質量  $m$  の物体 A を置き、滑らかに回転する滑車を通して、質量  $3m$  の物体 B を糸でつないだところ、A 及び B は加速度  $a$  で動き始めた。このとき、A と床との間の動摩擦係数として最も妥当なのはどれか。



ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

1.  $3 - \frac{a}{g}$
2.  $3 - \frac{2a}{g}$
3.  $3 - \frac{3a}{g}$
4.  $3 - \frac{4a}{g}$
5.  $4 - \frac{4a}{g}$

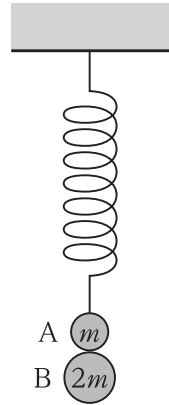
【No. 31】 密度  $9.0 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  で一様な物体を、密度  $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  で一様な液体に浮かべると、物体の一部が液面から出て静止した。このとき、液面より上に出ている物体の体積は、物体全体の体積のおよそ何% か。

1. 13 %
2. 15 %
3. 21 %
4. 25 %
5. 33 %

【No. 32】 図のように、軽いばねの先に質量  $m$  の物体 A と質量  $2m$  の物体 B を接合したものをつけて天井からつるすと、ばねは自然長から  $L$  だけ伸びてつり合った。この状態で、静かに B を切り離すと、A は鉛直方向に単振動をした。この単振動の周期として最も妥当なのはどれか。

ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

1.  $2\pi\sqrt{\frac{L}{3g}}$
2.  $2\pi\sqrt{\frac{L}{2g}}$
3.  $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
4.  $2\pi\sqrt{\frac{2L}{g}}$
5.  $2\pi\sqrt{\frac{3L}{g}}$



【No. 33】 熱に関する記述㉗、㉘、㉙のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉗ 20℃の物体を温めて40℃にしたとき、その物体が持っている熱は2倍になる。
- ㉘ 熱は、高温の物体から低温の物体へ自然に移動するが、低温の物体から高温の物体へ自然に移動することもある。
- ㉙ 温度が高いほど、物体の内部エネルギーは大きい。物体の内部エネルギーは、物体に加えられる熱や、物体が外部からされる仕事によって変化する。

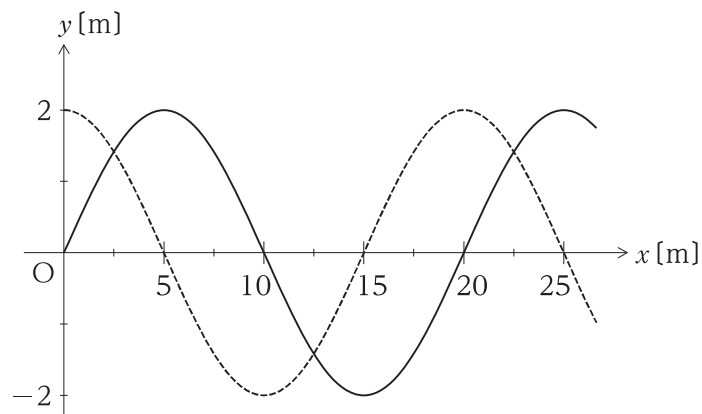
- 1. ㉗
- 2. ㉗、㉙
- 3. ㉘
- 4. ㉘、㉙
- 5. ㉙

【No. 34】 毎秒6.0 gのガソリンを消費して72 kWの出力を発生するエンジンの熱効率として最も妥当なのはどれか。

ただし、ガソリン1.0 gを燃焼させたときに発生する熱量を $4.0 \times 10^4 \text{ J}$ とする。

- 1. 0.30
- 2. 0.33
- 3. 0.36
- 4. 0.39
- 5. 0.42

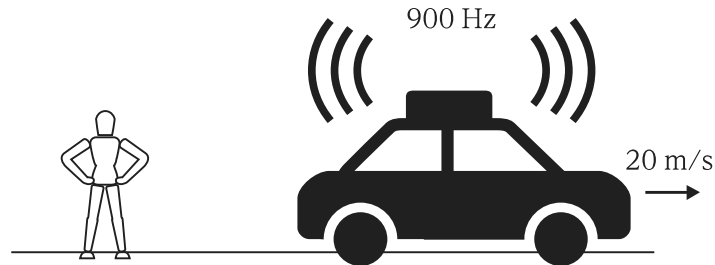
【No. 35】 図は、 $x$  軸上を正の向きに伝わる正弦波の波形を表したものである。時刻  $t = 0 \text{ s}$  のときに図の実線で表された波は、 $t = 0.30 \text{ s}$  のときに初めて図の破線のような波形となった。この波の周期として最も妥当なのはどれか。



1.  $0.40 \text{ s}$
2.  $0.60 \text{ s}$
3.  $0.90 \text{ s}$
4.  $1.2 \text{ s}$
5.  $2.5 \text{ s}$

【No. 36】 900 Hz のサイレンを鳴らしながら直線上を 20 m/s の速さで走る自動車がある。この自動車の進行方向後方に観測者が静止している場合、観測者が聞くサイレンの音の振動数として最も妥当なのはどれか。

ただし、音速を 340 m/s とする。



1. 820 Hz
2. 850 Hz
3. 880 Hz
4. 920 Hz
5. 950 Hz

【No. 37】 図 I のように、 $xy$  平面の原点  $O$  から距離  $d$  だけ離れた  $x$  軸上の 2 点  $A(d, 0)$  及び  $B(-d, 0)$  に、次の㉞、㉟のように電荷を固定したとき、 $y$  軸上における位置  $y$  と電位  $V$  との関係を表すグラフを図 II から選び出したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、電位は無限遠を基準とする。

㉞ A 及び B に正の点電荷  $Q(Q > 0)$  をそれぞれ固定する。

㉟ A に正の点電荷  $Q(Q > 0)$  を、B に負の点電荷  $-Q(Q > 0)$  をそれぞれ固定する。

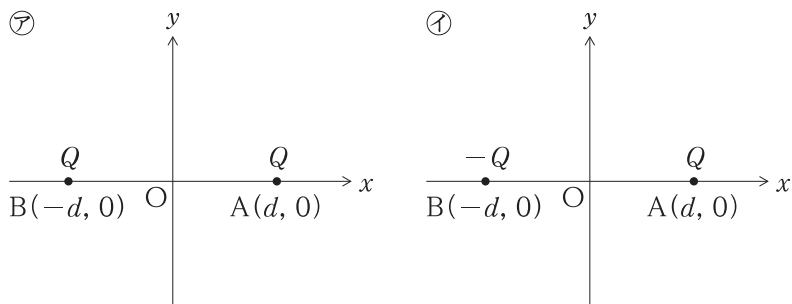


図 I

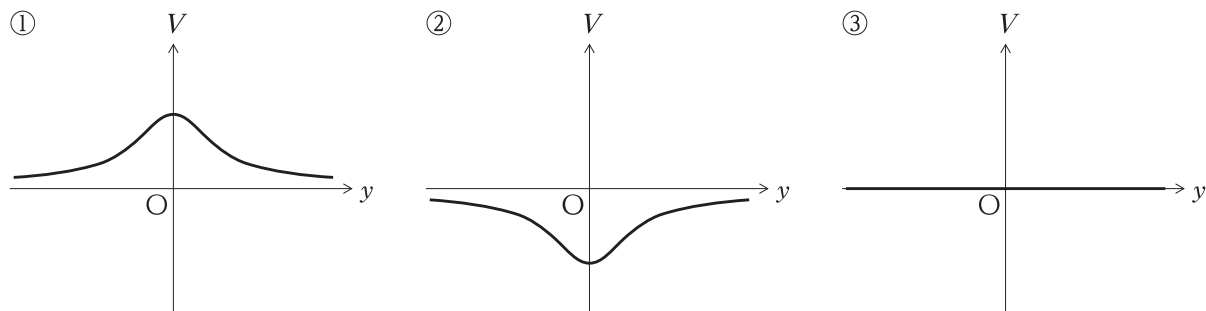


図 II

- |    | ㉞ | ㉟ |
|----|---|---|
| 1. | ① | ② |
| 2. | ① | ③ |
| 3. | ② | ③ |
| 4. | ③ | ① |
| 5. | ③ | ② |



【No. 38】 図 I のように、均質で一樣な太さの抵抗を、起電力一定の直流電源に接続すると、回路には大きさ  $I$  の電流が流れた。この抵抗を長さが 2 等分されるように分割し、図 II のように並列にして同じ電源に接続した場合、回路に流れる電流の大きさ  $I'$  として最も妥当なのはどれか。

ただし、導線の抵抗及び電源の内部抵抗は無視できるものとする。

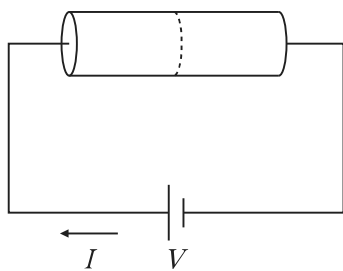


図 I

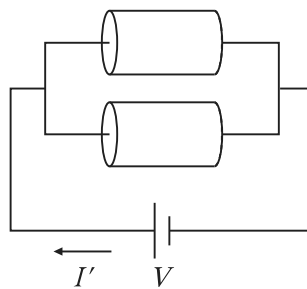
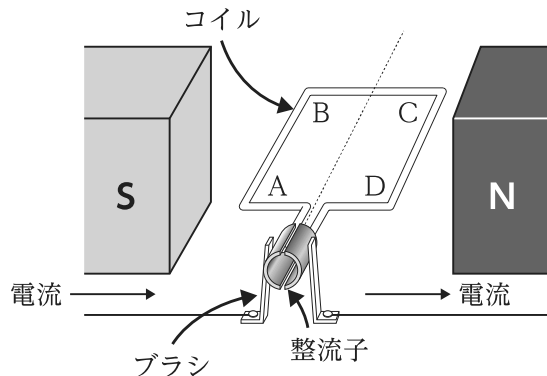


図 II

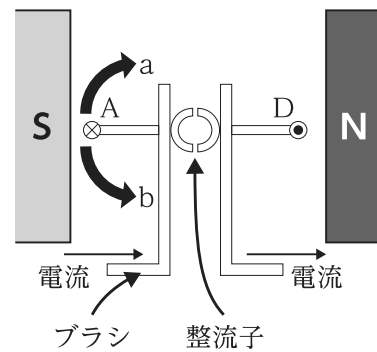
1.  $\frac{1}{4}I$
2.  $\frac{1}{2}I$
3.  $I$
4.  $2I$
5.  $4I$

【No. 39】 直流モーターに関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図は、直流モーターの仕組みを表したものである。二つの磁石の間には ㉞ の向きに磁場が生じる。この磁場中に置かれたコイルに、図Ⅰの状態において、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$  の向きに電流を流すと、辺 AB 及び辺 CD に力がはたらき、図Ⅱの状態において、コイルは ㉟ に回転する。電流の向きを逆( $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$  の向き)にしたとき、コイルの回転の向きは ㊱ 。」



図Ⅰ



図Ⅱ

- | ㉞        | ㉟                  | ㊱     |
|----------|--------------------|-------|
| 1. N極→S極 | 時計まわり(図Ⅱ中の a の向き)  | 逆になる  |
| 2. N極→S極 | 反時計まわり(図Ⅱ中の b の向き) | 変わらない |
| 3. N極→S極 | 反時計まわり(図Ⅱ中の b の向き) | 逆になる  |
| 4. S極→N極 | 時計まわり(図Ⅱ中の a の向き)  | 逆になる  |
| 5. S極→N極 | 反時計まわり(図Ⅱ中の b の向き) | 変わらない |

<出典>

・No.20

From Time for Kids. © 2019 TIME USA LLC.. All rights reserved. Used under license.

<https://www.timeforkids.com/g56/new-museum/>

・No.21

From TIME for Kids. © 2022 TIME USA LLC.. All rights reserved. Used under license.

<https://www.timeforkids.com/g56/bats-in-danger-g5-8-plus/?rl=en-840>

・No.23

Kerry Banks, “The ‘wood-wide web,’ explained”, Why all life on Earth depends on trees, National Geographic

H5－2024 学科（多肢選択式）

正答番号表

No	正答	No	正答
1	4	21	1
2	4	22	5
3	3	23	2
4	5	24	1
5	3	25	4
6	5	26	2
7	1	27	3
8	1	28	5
9	2	29	3
10	2	30	4
11	3	31	4
12	2	32	1
13	4	33	5
14	5	34	1
15	4	35	1
16	3	36	2
17	5	37	2
18	3	38	5
19	1	39	1
20	4		