

2025年度 一般入試前期日程試験問題 (1月23日)

選択科目 物理 化学 生物

注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

① 受験番号欄

受験番号(英字及び数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。

② 氏名欄

氏名を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を1つ選び科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。

志望する学科により、選択できる解答科目が異なります。下の囲みの中をよく読んで解答すること。

機械工学科・電気電子工学科の志望者は物理あるいは化学を解答すること。
数理・データサイエンス学科・情報工学科の志望者は物理・化学・生物のうち1科目を解答すること。
指定された科目以外を解答した場合、採点されません。

- 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、と表示のある問いに対して◎と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の◎にマークしなさい。

(例)

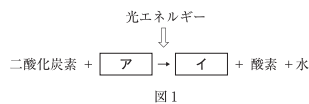
解答番号	解 答 欄
10	○ ① ◎ ② ○ ③ ○ ④ ○ ⑤ ○ ⑥ ○ ⑦ ○ ⑧ ○ ⑨ ○ ⑩

- 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

生 物

第1問 次の問い(問1～7)に答えよ。

問1 次の図1は植物の光合成の反応全体をまとめたものである。図1中の ・ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

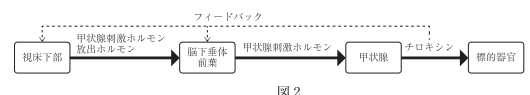


- | ア | イ |
|---------|-----|
| ① グルコース | 無機物 |
| ② グルコース | 有機物 |
| ③ 水 | 無機物 |
| ④ 水 | 有機物 |
| ⑤ 有機物 | 無機物 |
| ⑥ 有機物 | 有機物 |

問2 遺伝情報の発現に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- DNAの塩基配列をもとにRNAの塩基配列が合成される過程を翻訳と呼ぶ。
- 真核細胞では、RNAの塩基配列をもとにポリペプチドが合成される過程は核内で行われる。
- コドンの塩基配列と指定するアミノ酸の対応は、生物種ごとに異なる。
- DNAの塩基配列が5'…GTA…3'である場合、この塩基配列を鋳型に合成されたRNAの塩基配列は5'…UAC…3'である。

問3 次の図2は、チロキシンの分泌量のフィードバックによる調節のしくみを示したものである。ある被験者の血中のホルモン濃度を測定したところ、甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン、甲状腺刺激ホルモンの濃度は健康な人より常に少なく、チロキシンの濃度は過剰であった。この被験者においてなんらかの異常があると考えられる器官として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。



- 視床下部
- 脳下垂体前葉
- 甲状腺
- 標的器官

問4 カエルの発生過程に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 精子が卵に進入すると卵の表層が回転し、精子が進入した場所に灰色三日月(環)が現れる。
- ② 灰色三日月(環)は将来、背側になる側が生じる。
- ③ 8細胞期以降の発生は、原腸胚期 → 胞胚期 → 神経胚期の順に進行する。
- ④ 神経胚期にふ化し、オタマジャクシとなる。

問5 次の図3は、日本の暖温帯における遷移のモデルである。図3中の ウ・エ に当てはまる語句ならびに草原の優占種と エ の優占種の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 5

裸地・荒原 → 草原 → 低木林 → ウ → 混交林 → エ

図3

	ウ	エ	草原の優占種	エの優占種
①	陰樹林	陽樹林	コケ植物	アラカシ
②	陰樹林	陽樹林	コケ植物	クロマツ
③	陰樹林	陽樹林	イタドリ	アラカシ
④	陰樹林	陽樹林	イタドリ	クロマツ
⑤	陽樹林	陰樹林	コケ植物	アラカシ
⑥	陽樹林	陰樹林	コケ植物	クロマツ
⑦	陽樹林	陰樹林	イタドリ	アラカシ
⑧	陽樹林	陰樹林	イタドリ	クロマツ

問6 生態系のかく乱についての説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① 環境の変化に対応できない種が絶滅すること。
- ② 山火事や森林伐採などの外的要因により、既存の生態系やその一部が破壊されること。
- ③ 生態系のバランスが著しく崩れ、もとの生態系に戻らず別の生態系に変化すること。
- ④ 生態系に影響を与える事象のうち、台風などの自然現象以外の、森林伐採や水質汚染などの人間活動が原因のもの。

問7 植物ホルモンに関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 内分泌腺から分泌されるタンパク質である。
- ② 同じ植物ホルモンであっても、濃度や、はたらきかける器官や組織によって作用が異なる場合がある。
- ③ エチレンは発芽の促進や落葉・落果の抑制にはたらく。
- ④ ジベレリンは発芽の抑制や気孔の閉鎖にはたらく。

第2問 遺伝情報に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

A DNAの⁽³⁾複製は、二重らせんのDNA鎖を開きながら進行する。また、DNAポリメラーゼは新たなヌクレオチド鎖を ア の方向へのみ伸長する。らせんが開かれていく方向と同じ方向に連続的に合成される鎖を イ、開かれていく方向と逆向きに不連続的に合成される鎖を ウ という。不連続的に合成された鎖は エ によってつながれて1本のヌクレオチド鎖となる。

問1 次の図1はヌクレオチドの模式図である。図1に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 1

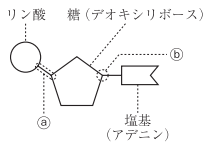


図1

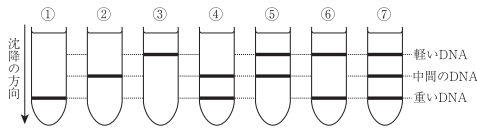
- ① 図1はRNAのヌクレオチドである。
- ② 図1中の塩基と相補的に結合する塩基はシトシンである。
- ③ ②は高エネルギーリン酸結合である。
- ④ 図1中のリン酸に2分子のリン酸が結合したものがATPである。
- ⑤ ⑥の部位にある糖の炭素は、1'の炭素と表す。

問2 文章中の ア ～ エ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

	ア	イ	ウ	エ
①	3' → 5'	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAヘリカーゼ
②	3' → 5'	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAリガーゼ
③	3' → 5'	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAヘリカーゼ
④	3' → 5'	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAリガーゼ
⑤	5' → 3'	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAヘリカーゼ
⑥	5' → 3'	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAリガーゼ
⑦	5' → 3'	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAヘリカーゼ
⑧	5' → 3'	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAリガーゼ

問3 下線部(a)のDNAの複製に関して、次の実験を行った。ふつうの窒素¹⁴Nより質量が大きい同位体¹⁵Nのみを窒素源として含む培地で大腸菌を何世代も培養することで、細胞内の¹⁴Nがほぼすべて¹⁵Nに置き換わった大腸菌を得た。その後、この大腸菌を¹⁴Nのみを窒素源として含む培地に移して培養した。次の(1)・(2)の間に答えよ。なお、含まれる窒素がすべて¹⁴NとなったDNAを軽いDNA、含まれる窒素がすべて¹⁵NとなったDNAを重いDNA、¹⁴Nと¹⁵NからなるDNAを中間のDNAとする。

(1) 窒素源として¹⁴Nのみを含む培地に移したあと、大腸菌を2回分裂させた。分裂直後の大腸菌からDNAを抽出し、遠心分離によりその密度に基づいて分離した。遠心分離後の遠心管(試料の遠心分離に用いる容器)中の、分離されたDNAの様子の模式図として最も適当なものを、次の①~⑦のうちから一つ選べ。 3



(2) 窒素源として¹⁴Nのみを含む培地に移したあと、大腸菌を3回分裂させた。分裂直後の大腸菌からDNAを抽出し、遠心分離によりその密度に基づいて分離した。このときのDNAの分離比(軽いDNA:中間のDNA:重いDNA)として最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。なお、存在しないものの比は0とする。 4

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 3:1:1 | ② 3:1:0 | ③ 3:3:1 |
| ④ 3:3:0 | ⑤ 7:3:1 | ⑥ 7:1:0 |

B ある遺伝子が染色体のどの位置に存在するかは、生物種ごとに決まっている。このような、染色体において遺伝子が占める位置のことを、オという。同じオに異なる形質を現す遺伝子が複数存在する場合、異なる遺伝子それぞれを対立遺伝子(アレル)という。次の図2はある植物細胞における(6)細胞周期の分裂期の前期における染色体の模式図である。この植物は対立遺伝子Aとaをもつ。また、図2以外の染色体をもたない。遺伝子Aが図2に示す場所に存在する場合、遺伝子aはカに存在する。

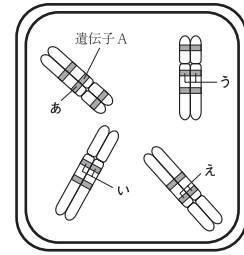


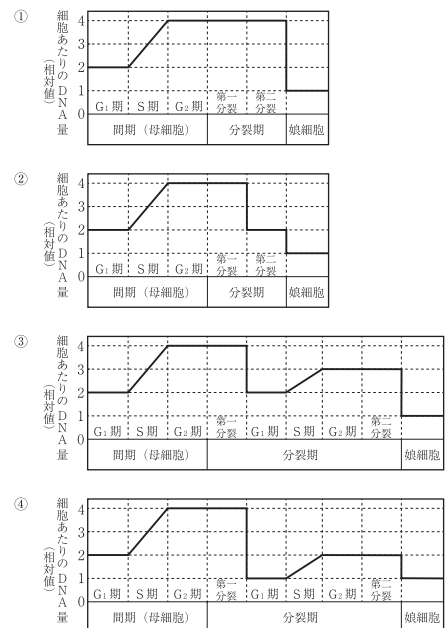
図2

問4 文章中のオ・カに当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 5

- | | オ | カ |
|---|------|-----|
| ① | 遺伝子型 | あ |
| ② | 遺伝子型 | う |
| ③ | 遺伝子型 | あ、う |
| ④ | 遺伝子型 | い、え |
| ⑤ | 遺伝子座 | あ |
| ⑥ | 遺伝子座 | う |
| ⑦ | 遺伝子座 | あ、う |
| ⑧ | 遺伝子座 | い、え |

問5 下線部(b)に関して、減数分裂の過程における細胞あたりのDNA量の変化を示したグラフとして最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

6



問6 植物 X は、花の色にかかわる遺伝子 B と b、葉の形にかかわる遺伝子 C と c、種子の形にかかわる遺伝子 D と d の3種の連鎖した対立遺伝子をもつ。また、B は b に対して、C は c に対して、D は d に対して顕性（優性）である。赤い花・太い葉・丸い種子の形質をもつ純系の個体と、白い花・細い葉・皺の種子の形質をもつ純系の個体を交雑させたところ、生じた子 (F₁) はすべて赤い花・太い葉・丸い種子の形質をもっていた。次に F₁ に対して検定交雑を行ったところ、生じた子の表現型とその個体数の割合は表1の通りであった。遺伝子 B-C 間ならびに B-D 間での組換え価 (%) の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 7

表1

表現型	個体数
赤い花・太い葉・丸い種子	44
赤い花・太い葉・皺の種子	3
白い花・太い葉・丸い種子	6
赤い花・細い葉・皺の種子	5
白い花・細い葉・丸い種子	2
白い花・細い葉・皺の種子	40

	B-C 間	B-D 間
①	5%	11%
②	5%	16%
③	11%	5%
④	11%	16%
⑤	16%	5%
⑥	16%	11%

第3問 ヒトの体内環境の維持に関する次の文章 (A・B) を読み、後の問い (問1～6) に答えよ。

A 動物は、(a) 体内環境を一定の範囲内に維持する調節のしくみをもつ。ヒトでは、自律神経系と内分泌系のはたらきによって体内環境はほぼ一定に維持されている。

自律神経系とは、ニューロン (神経細胞) が電気的な信号を介して情報を伝える神経系の一部であり、そのはたらきの一例に心臓拍動の調節がある。脳の ア にある心臓拍動の中枢が血液中の イ 濃度の低下を感知すると、その情報を ウ によってペースメーカー (洞房結節) に伝える。その結果、心臓の拍動が抑制される。

内分泌系はホルモンによる調節である。自律神経系と内分泌系はともにはたらくことで体内環境を維持している。図1は、自律神経系と内分泌系による血糖濃度の調節のしくみを示したものである。

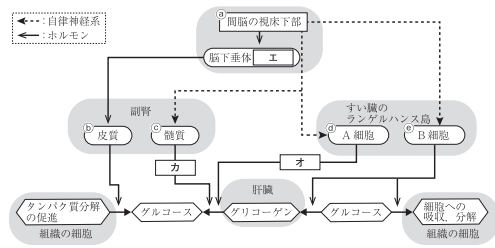


図1

問1 下線部 (a) のしくみの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1

- ① 適応 ② 相補性 ③ 全能性 ④ 恒常性

問2 文章中の ア ～ ウ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

	ア	イ	ウ
①	延髄	酸素	交感神経
②	延髄	酸素	副交感神経
③	延髄	二酸化炭素	交感神経
④	延髄	二酸化炭素	副交感神経
⑤	間脳	酸素	交感神経
⑥	間脳	酸素	副交感神経
⑦	間脳	二酸化炭素	交感神経
⑧	間脳	二酸化炭素	副交感神経

問3 図1に関して、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 図1中の エ ～ カ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 3

	エ	オ	カ
①	前葉	インスリン	アドレナリン
②	前葉	インスリン	糖質コルチコイド
③	前葉	グルカゴン	アドレナリン
④	前葉	グルカゴン	糖質コルチコイド
⑤	後葉	インスリン	アドレナリン
⑥	後葉	インスリン	糖質コルチコイド
⑦	後葉	グルカゴン	アドレナリン
⑧	後葉	グルカゴン	糖質コルチコイド

(2) 図1中の③～⑥のうち、血糖濃度の変化を直接感知する組織または細胞を過不足なく含むものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- 4
- ① ③のみ ② a, b, c ③ a, d, e
④ a, b, e ⑤ b, c ⑥ d, e

B 生物のからだに備わった、体内に侵入した異物を排除するしくみを免疫という。免疫には自然免疫と適応免疫(獲得免疫)がある。適応免疫ではまず [キ] が異物を細胞内に取りこみ、その抗原の情報をヘルパーT細胞に提示することで、ヘルパーT細胞を活性化させる。さらに活性化したヘルパーT細胞は、自身が提示されたのと同じ抗原を細胞内に取り込んだ [ク] を活性化する。適応免疫のうち、[ク] が中心となって起こる免疫反応を [ケ] という。

問4 文章中の [キ] ~ [ケ] に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 [5]

	キ	ク	ケ
①	樹状細胞	キラーT細胞	細胞性免疫
②	樹状細胞	キラーT細胞	体液性免疫
③	樹状細胞	B細胞	細胞性免疫
④	樹状細胞	B細胞	体液性免疫
⑤	マクロファージ	キラーT細胞	細胞性免疫
⑥	マクロファージ	キラーT細胞	体液性免疫
⑦	マクロファージ	B細胞	細胞性免疫
⑧	マクロファージ	B細胞	体液性免疫

- 44 -

問5 免疫細胞に関する記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 [6]

- ① 免疫にかかわる細胞のうち、自然免疫ではたらく食細胞をリンパ球と呼ぶ。
- ② 1個のB細胞は、抗原ごとに異なる種類の抗体を産生する。
- ③ キラーT細胞は感染細胞を食作用で取り込むとともに、マクロファージのはたらきを強化する。
- ④ T細胞は胸腺で成熟する。
- ⑤ 一次応答で活性化したNK細胞、マクロファージの一部は、記憶細胞に分化する。

問6 免疫と病気や医療に関する記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 [7]

- ① アレルギーは、樹状細胞のはたらきが低下するなどし、体内に侵入した抗原に対する免疫反応が低下すると生じる症状である。
- ② インフルエンザなどの、過去に感染しても再び発症することがあり度々流行する病気を日和見感染症と呼ぶ。
- ③ エイズ(後天性免疫不全症候群)は、HIV(ヒト免疫不全ウイルス)がB細胞に感染して増殖し、破壊することで免疫機能が低下する病気である。
- ④ 予防接種は、病原体やその産物を接種することで人工的に免疫記憶を獲得させる方法であり、これによって獲得した記憶細胞をワクチンと呼ぶ。
- ⑤ 血清療法は、ほかの動物を用いて予め作成しておいた抗体を含む血清を注射することで、速やかに抗原を排除する治療法である。

- 45 -

第4問 動物の反応と行動に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1~6)に答えよ。

A 動物は外界からの刺激を [ア] によって受け取り、刺激に応じた反応や行動を起こす。[ア] には刺激の種類ごとに決まった感覚細胞があり、特定の刺激だけに敏感に反応する。[ア] が受け取ることでできる刺激を [イ] という。例えばヒトの場合、光の [ア] である^(a) 眼には、感覚細胞として2種類の^(b) 視細胞がある。また、視細胞からの情報は [ウ] を通じて大脳に伝えられ、そこで視覚が生じる。

問1 文章中の [ア] ~ [ウ] に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 [1]

	ア	イ	ウ
①	受容体	かき刺激	運動神経
②	受容体	かき刺激	感覚神経
③	受容体	適刺激	運動神経
④	受容体	適刺激	感覚神経
⑤	受容器	かき刺激	運動神経
⑥	受容器	かき刺激	感覚神経
⑦	受容器	適刺激	運動神経
⑧	受容器	適刺激	感覚神経

- 46 -

問2 下線部(a)に関して、次の図1はヒトの右眼の水平断面を上からみた模式図である。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

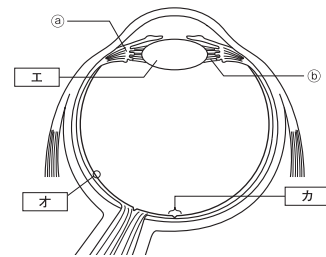


図1

(1) 図1中の [エ] ~ [カ] に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 [2]

	エ	オ	カ
①	ガラス体	強膜	黄斑
②	ガラス体	強膜	盲斑
③	ガラス体	網膜	黄斑
④	ガラス体	網膜	盲斑
⑤	水晶体	強膜	黄斑
⑥	水晶体	強膜	盲斑
⑦	水晶体	網膜	黄斑
⑧	水晶体	網膜	盲斑

- 47 -

問2 図1中の㉔と㉕は遠近調節にはたらく。遠近調節に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① ㉔が弛緩すると㉕が緩み、工が厚くなって遠くのものに焦点が合うようになる。
- ② ㉔が弛緩すると㉕が引かれ、工が薄くなって近くのものに焦点が合うようになる。
- ③ ㉔が収縮すると㉕が緩み、工が厚くなって近くのものに焦点が合うようになる。
- ④ ㉔が収縮すると㉕が引かれ、工が薄くなって遠くのものに焦点が合うようになる。

問3 下線部(b)には桿体細胞と錐体細胞がある。ヒトがもつこれらの視細胞に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① 桿体細胞は明るい場所でよくはたらき、色の区別に関与する。
- ② 錐体細胞は暗い場所でよくはたらき、明暗を区別する。
- ③ 桿体細胞が光を受容し、ロドプシンという視物質が合成されることで活動電位が生じる。
- ④ 錐体細胞には青錐体細胞、黄錐体細胞、赤錐体細胞の3種類が存在する。
- ⑤ 錐体細胞はカに集中して、桿体細胞は視野の周辺部に多く分布している。

B 受容器で受け取った刺激の情報は、神経によって脳へと伝えられる。神経系を構成する基本単位となるのはニューロンである。

ニューロンの細胞膜には、ナトリウムチャネルやカリウムチャネルなど、特定のイオンだけを通す膜タンパク質があり、イオンの移動によって膜電位が生じている。この膜電位は、ニューロンがほかの細胞からの刺激を受け取っていないときは、細胞の内側が細胞の外側に対して負(-)となっていて安定している。このような電位差を静止電位という。ニューロンが刺激を受け取ると、細胞内外の電位差が瞬時的に逆転し、やがてもとに戻る。この一連の電位の変化を活動電位といい、細胞膜上のイオンチャネルなどの開閉状態の変化によって生じる。活動電位が発生することを興奮といい、次の図2は活動電位が発生する際の膜電位の変化を示している。

ニューロンが刺激を受けて興奮すると、興奮部と静止部との間で微弱な電流が流れる。この電流が刺激となって隣接部が興奮し、興奮が次々とニューロンの軸索を伝わっていくことを、興奮の伝導という。

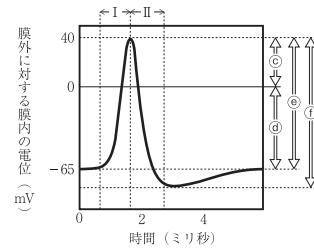


図2

問4 図2中の㉔～㉑のうち、静止電位の大きさと活動電位の最大値を示すものの組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

	静止電位の大きさ	活動電位の最大値
①	㉔	㉑
②	㉔	㉒
③	㉕	㉑
④	㉕	㉒

問5 図2中のI・IIの区間における電位依存性ナトリウムチャネルの開閉状態と、チャネルが開いているときのナトリウムイオンの移動の方向の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

	I	II	移動の方向
①	閉じている	開いている	細胞内→細胞外
②	閉じている	開いている	細胞外→細胞内
③	開いている	閉じている	細胞内→細胞外
④	開いている	閉じている	細胞外→細胞内

問6 次の図3は神経筋標本である。この標本の神経において、神経と筋肉の接合部から3cm離れたところに電気刺激を与えたところ8ミリ秒後に、7cm離れたところに電気刺激を与えたところ10ミリ秒後に筋肉が収縮した。この標本の神経における興奮の伝導速度(cm/ミリ秒)として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

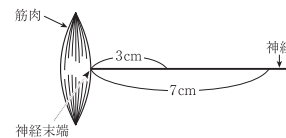


図3

- ① 0.4
- ② 0.7
- ③ 1
- ④ 2