

受験番号

2022 前

※記入漏れ注意

2022 年度 群馬パース大学 一般選抜（前期）

全学科共通	科目名	問題ページ
選択科目① (60分)	国 語	1 ～ 18
	数学 I ・ A	19 ～ 30
	英 語	31 ～ 37

※ 注 意 事 項 ※

1. 指示があるまで開かないこと。
2. 必ず受験票に記載の科目を受験すること。受験票に記載の科目と解答した科目が一致しない場合は無効とする。また、当日の変更は認めない。
3. マークシートには氏名・受験番号・選択科目を正しく記入・マークすること。正しく記入・マークされていない場合は採点できないことがあるので注意すること。特に、解答科目欄に選択科目がマークされていない場合、または一つの解答科目欄で複数マークされている場合、0点とする。
4. 記述問題は別紙<記述用解答用紙>に解答すること。また、<記述用解答用紙>にも受験番号・氏名・選択科目を必ず記入すること。
5. その他の解答は、マークシートの解答欄にマークすること。例えば、1と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号1の解答欄の③にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄
1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及びマークシート・記述用解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
7. 問題冊子の余白等は適宜使用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了後、問題冊子・マークシート・記述用解答用紙は回収する。

以上

解答番号

1

〜

24

国語

問題一 後の問い(問一〜問三)に答えよ。

問一 次のア〜エの傍線部の漢字として最も適切なものを①〜⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

アー 昨年の大雨はジンダイな被害をもたらした。

1

- ① 訊
- ② 尋
- ③ 甚
- ④ 神
- ⑤ 塵

イー 彼は初対面の人でもオクメンもなく話をする。

2

- ① 憶
- ② 億
- ③ 奥
- ④ 臆
- ⑤ 屋

ウー 困難に立ち向かった時、性格がケンチヨに表れる。

3

- ① 兼
- ② 賢
- ③ 謙
- ④ 顕
- ⑤ 軒

エー 患者様と向き合うときアイマイな表現は避ける。

4

- ① 逢
- ② 曖
- ③ 藍
- ④ 挨
- ⑤ 哀

問二 次のア～エのことわざの空欄箇所には当てはまる漢字として最も適切なものを①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

アー（ ）に入らざれば虎子を得ず

- ① 洞穴
- ② 節穴
- ③ 虎穴
- ④ 穴居
- ⑤ 塵穴

5

イー窮鼠（ ）を噛む

- ① 藁
- ② 犬
- ③ 指
- ④ 猫
- ⑤ 餌

6

ウー烏合の（ ）

- ① 民
- ② 山
- ③ 会
- ④ 家
- ⑤ 衆

7

エー（ ）から出た実

- ① 房
- ② 真
- ③ 嘘
- ④ 幹
- ⑤ 誠

8

問三 次のア～イの文章中には「一字」誤字がある。次の①～⑤のうちから誤字のあるものをそれぞれ一つ選べ。

アー 9

- ① 既成概念にとらわれていては他社と争えるような新商品は生み出せない。
- ② ボランティアの懸命な搜錯活動により、行方不明者は無事に救助された。
- ③ 誤字脱字の多い稚拙な文章だと、読むことも理解することも困難である。
- ④ 解剖学は身体の構造を肉眼で観察し、それを探求することから始まった。
- ⑤ 微生物が増殖するには栄養素の存在や温度の他に水の存在が不可欠である。

イー 10

- ① 老朽化した病棟を解体して、新たに病棟を建造するため上棟式が行われた。
- ② 捕乳類は脊椎動物と言われる背骨のある生物群に分類され、乳で子を育てる。
- ③ コロナ禍でウイルスが蔓延し、多くの国民は平穏な生活を渴望している。
- ④ 過去に倣うだけでなく、新たな役割を担うことがこれからは重要である。
- ⑤ 心臓は血液を全身に送り出し、循環させるポンプの働きを担っている。

問題二 次の文章を読んで、後の問い（問一～問九）に答えよ。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

大岡昇平『俘虜記』

(注) 読解の便宜を図るため、難語句には問題作成者の注を、当該語句の後ろに(※)で示した。

問一 傍線部(ア)「射つまいと思った」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

- ① 学生時代の射撃訓練で遅滞なくかつ正確に相手を射殺する技術と心構えを身に付けていたので、逆に自分から率先しての殺人行為はするまいと誓っていたこと。
- ② 戦場にいる兵士全体の運命を左右することなく、ただ、私に撃たれた一人の兵士の運命を変えるだけなら、私は生涯最後のときを人間の血で汚したくないと思ったこと。
- ③ 比島の丘々に柔和な夢幻的な緑を与えている萱に似た雑草があたり一面に生え、あたかも戦争などないかの如く眼前に広がっている静寂が、無益な戦闘を回避させていること。
- ④ 学生時代からの信条「自他の生命・人格保証」で、無益な殺生は回避して万人の安心・安全を希求する人生を生きることを強く願っていること。
- ⑤ 陸軍から支給された銃は、学生の射撃練習用で、戦闘には不向きな代物であり、その扱い方によつては暴発する恐れも多分にあること。

問二 傍線部(イ)「人に知られたい」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12

- ① 人間は死ぬときは一人なので、死を前にしての悪あがきは絶対に避けたいと思っていたが、やはり誰にも自分の思いを知られずに果てるのは避けたいこと。
- ② 私は生涯の最後の時を人間の血でだけがしたくなくと思っていたにもかかわらず、その純粋な思いを、人に知られず死んで行くのは願ひ下げにしたいこと。
- ③ 揺れ動く自分の思いをどう表現したらよいかわからず、崇高な行いは秘めておくべきだし、しかし崇高だからこそ万人に周知したいと、行きつ戻りつする思いのこと。
- ④ 強い意志で眼前の敵を銃撃することを拒絶するのではなく、むしろその時の英雄的行為に酔いしれる自分を願望したということ。
- ⑤ 溺れている人を助けたりする行為はそれがどんなに英雄的行為であったとしても、通常誇つたりするものではなく、秘めておくべきであること。

問三 傍線部(ウ)「私ははたして射つ気がしなかった」とあるが、それはどういふことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

13

- ① 敵兵は不用心に進んで来るなど緊迫した状況になく、自分の身の安全もそれなりに確保されている上、いつでも射撃できる有利な立場に居ること。
- ② 人生の最後において血で血を争う争闘は避けると誓ったので、心の内は平安であり、どのような状況が出来しようとも冷静な気持ちで居ること。
- ③ 敵兵が二十歳前の若者なら撃ち殺すのは避けると決めていたが、はたして眼前の敵兵があまりにも幼い感じなので改めて決意しなおしたこと。
- ④ あまりの渴きと空腹で体が動かない上に、戦闘するには敵兵の数が多すぎてとても撃退するのは不可と冷静に判断したこと。
- ⑤ 敵兵の数や火器の量などの優劣を冷静に判断できる年齢・経験を重ねてきたことから、眼前の状況判断で無益な行動は避けたこと。

問四 傍線部(エ)「殺すなかれ」は人類の最初の立法とともに現われたが、それは各人の生存がその集団にとって有用だからである」とあるが、それはどういふことか。五十字以内で論述せよ。

※この問題は「記述用解答用紙」に解答すること。

問五 傍線部(オ)「もしこのとき、僚友が一人でもとなりいたら、私は私自身の生命のいかにかわらず、猶予なく射っていたろう」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

14

- ① 自他の生命を大切に自分の日ごろの信条から、安直な殺戮行動は絶対に取らないその反対として「猶予なく射っていたろう」と考えたこと。
- ② 軍人として射撃をはじめとする戦闘訓練に精通させられてきたことにより、周囲の環境に反射的に体が動いてしまう行動であること。
- ③ 陸軍射撃競技会で連続三回連隊長表彰を受けていることから、自分の腕前を披露する格好の機会なので、率先して戦闘に加わりうとしたこと。
- ④ 生来の体面を重んじる性質が自分にはあるので、日ごろの言動や自分の立場・年齢からしても積極的に戦闘態勢に入らざるを得なかったこと。
- ⑤ 個人としては「射たない」と誓っていても、僚友の前では立场上戦闘態勢に入らざるを得ず、それが戦場というものであること。

問六 傍線部(カ)「このとき私が確、実に、私の決意を表現し得たのは、ひたすら他方で銃声がおこり、米兵が歩みさったという一事にかかっている」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

15

- ① 米軍の圧倒的火力になすすべもないことを痛感した日本軍は、米軍の一挙手一投足に左右された行動に終始せざるを得なかったこと。
- ② 眼前の米兵が歩み去った事実から自分の生命が保証されたことで、「生涯の最後の時を人間の血だけがしたくない」という決意が蘇ったこと。
- ③ 「生涯の最後の時を人間の血でだけがしたくない」という思いの実現は、自分の意志からではなく、他動的・偶発的な事件で発生したこと。
- ④ 優柔不断な私は、何事も自分の判断で決めることが出来ずにいたように、外的な要因でやっと自分の行動ができるといった具合であること。
- ⑤ 米軍の攻撃の仕方は、まず広域の無差別爆撃、その後機械化部隊による殲滅作戦と、兵隊が前線に出ることを避ける作戦をとったこと。

問七

傍線部(キ)「私は射つ気が起らなかった」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① 敵兵の幼い様子にその両親の悲しみ等を考慮すると、今ここで射殺することはあまりにも多くの悲劇を生み出しかねないこと。
- ② いかなる事態が生じようとも無益な殺生はしないという決意は変わらないので、その時々状況変化で生じる「私」の心理変化は無視したこと。
- ③ 若い敵兵を目の前にして以前にも感じたことであるが、改めて無益な殺傷は行うまい、新たな悲劇は引き起こすまいと心に誓っていたこと。
- ④ 満足な装備もなく、また安全性の保障もない歩兵銃や手りゅう弾で、圧倒的な火力・兵力の敵兵と戦う意志は初めからなかったこと。
- ⑤ 自分の「射たない」という決意は、不変の思想・信条からではなく、その場の状況変化の影響を受けての気持ちであること。

問八

傍線部(ク)「この考えの裏は「こいつは射てる」である」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① 若い敵兵の不用心と短期間とはいえ戦闘訓練を受けていたことから、「射つまい」と思う前に瞬時の判断で勝てると思ったこと。
- ② 頬に幼さを残した眼前の米兵はいかにも的確な対応も出来かねる印象で、私が補充兵で年を取っていることを勘案しても十分に対応できること。
- ③ 米兵はわずか三名であり、しかも当面の敵は眼前の一名で、内地での私の射撃訓練実績からしても十分対抗しえると判断できたこと。
- ④ 一般に日本軍の装備は米軍に比べると劣っていたが、その時目の前を通過する米兵の装備は貧弱で、また眼前の米兵の体格は私より劣って見えたこと。
- ⑤ 持っている銃は性能も悪く、その上安全性の劣る代物であったが、それでも戦闘経験の少なそうな若い米兵相手には十分すぎるほどであったこと。

問九 傍線部(ケ)「このとき私の抑制がたんなる逡巡しゆんじゆんにすぎなかったのではないかと私は疑っている」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 人生の最後に無益な殺生はしない、したがって眼前の米兵を撃つたり、山中に追い詰めたりすることは私の意志ではないこと。
- ② 無益な殺生はしないという私の決意は、私の人間性から発したのではなく、結局はその時の状況変化により左右されるものであること。
- ③ 米兵の通過を見過ごしたり、撃てる機会を逃したりしたのは、その時の状況変化からではなく、私の心の迷いから生じていること。
- ④ 米兵を撃たなかったのは若い兵士の命を奪ったりするまいという当初からの私の決意であるが、その思いに疑いを抱く自分がいること。
- ⑤ 思いまどうのは人間の性とはいえ、やはりあれこれと迷っているのは一人の皇軍兵士として不適合であると思っていること。

問題三 次の文章を読んで、後の問い（問一～問六）に答えよ。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

泉谷閑示『「普通がいい」という病』

著作権の関係から掲載できません。

問一 傍線部(コ)「われわれが、われわれと同じ仲間といっしょにすることで安んじているのは、おかしなことである」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① 人間は一人一人孤独であるので、その孤独な人間が一緒にいてもそれなりのコミュニケーションが図られない限り分り合えることはないこと。
- ② 芸能人のファンが全国各地で「〳〵の集い」的な集合離散を繰り返しているが、それは文字通りの集まりでしかなく、意思の疎通は全く見られないこと。
- ③ 仮にも会合と銘打つからには互いの意思疎通があつてしかるべきだが、多くの場合一方的に思いを述べるだけで終わっていること。
- ④ テレビのワイドショー的な番組では、司会者もコメンテーターも予定調和的な会話に終始して、何ら建設的な交歓の場になっていないこと。
- ⑤ あらゆる場面でその集団の発展が見られるのは、様々な意見の交流が不可欠であるが、多くの場合、お仲間の集まりでしかないこと。

問二 傍線部(サ)「彼らはいつも誰かと群れずにはいられない」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

- ① 現代人は政治的・社会的な規制を強く受けて日常生活を送らざるを得ず、またそうすることで安穏な人生を送れると思ひ込まされていること。
- ② 人間は渡り鳥などと同様に、群れを成して生活する習性をもっているが、どんなに生物的進化を遂げようとも、原形質は放棄しえないこと。
- ③ 職場の旅行で観光地へ行く途中、交通渋滞でノロノロの連続だったので行先変更を提案したところ、「混んでいるから行くんだ」と即答があったこと。
- ④ 人間は孤独を好むかと思えば逆に群れることも大いに好きで、有名観光地やレストランに行列を成してまで行こうとすること。
- ⑤ 多くの現代人は自分というものが無いので、集団に埋没してただ騒ぎ暮らすことしかその不安から脱却できないでいること。

問三 傍線部(シ)「しかし否定されたのは、ただかれら自身である」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

21

- ① 狭い視点でしかものを見ない、考えない閉ざされた世界からは、幅広い思考や自由な発想は生まれようがなく、自分以外の存在を認めないこと。
- ② 自分以外の存在を否定するものは、人間が社会的成員の一部である以上、結局のところそれは成員全体の否定であり、自分の否定でもあること。
- ③ 自己否定的な人生観は、それが個人の域を出ない限り自由であるが、集団の発想に成り代わるとき、多大の罪科を及ぼすこと。
- ④ 「～するなかれ」とは多くの宗教の説くところであるが、その教えで禁じられている事項を実行することは結局自分自身の存在を否定してしまうこと。
- ⑤ 太宰治はその著作の中で「生まれてきてごめんさい」という思いを展開しているが、自己の人生に執着した人間観は作家に自滅の人生をしか選択させなかったこと。

問四 傍線部(ス)「恋人」は、自分と同じように賑やかな「孤独」を持っている者であってくれ」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① 人が自分と同じように、孤独の意味をしっかりと把握して生きていれば、一人の人間として確固とした結びつきができ、互いを理解し合えること。
- ② 恋人にするにふさわしい相手は静寂な環境を保持できる財力と庶民層をシャットアウトできる社会的地位を得ているのが望ましいこと。
- ③ 多彩な趣味を持ち、音楽やスポーツにも長け、いつも冷静沈着な言動で相手を満足させることが出来る人物であってくれということ。
- ④ 寡黙ではあるがこころ一番という時には周囲を楽しませるパフォーマンス性を兼ね備えた人物が、これからの時代では何より望まれること。
- ⑤ 交際するにふさわしい相手は、男であれば不言実行で、ちょうど江戸城無血開城に導いた西郷隆盛のようであってくれということ。

問五 傍線部(セ)「孤独」の世界は、この「愛」によって賑やかさが与えられている」とあるが、それはどういふことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

23

- ① 親身になって接してくれる家人や友人がいることで、人は孤独から解放され、心中に賑やかさがもたらされること。
- ② 「愛とは、相手(対象)が相手らしく幸せになることを喜ぶ気持ちである」とあるように、孤独な人間が相手の愛によってお互いに理解し合えるようになること。
- ③ 人間はグループを結成することで孤立から解放されるが、恋人同士ならなおさらお互いの気持ちを理解し合い、最良の関係になれること。
- ④ 孤高の人間はなかなか人から理解されないが、いったん理解され始めると急速に良好な関係が構築され始めること。
- ⑤ 人間同士のコミュニケーションを促進するには、カーニバル等大音量の音楽で出来得る限り活気のある空間を作り出す必要があること。

問六 傍線部(ソ)「人間が「禁断の木の実」を食べたということは、すなわち人間が「欲望」というものを持ってしまったことなのだとと言えるわけです」とあるが、それはどういふことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

24

- ① 今日、人間の際限のない欲望の発散は戦争や食料争奪等になって顕現しているが、それらは人間がマイナスの生き方を身に着けてしまったことから来ていること。
- ② 人間は種々の知識を獲得することで多くの有益な情報を収集することが出来たが、それは同時に人間性の喪失にもつながったこと。
- ③ アダムとイブの話は旧約聖書創世記神話の一つで、人間の進歩と裏腹に人間の心根の退化が進んだことで現在の世界的混乱が生じたこと。
- ④ 人間の浅はかな考えで作り上げたこの世界は、文字通り浅薄な人間の充満で、胴欲、残忍な行為に満ち溢れた救いがない世界となってしまうこと。
- ⑤ 人間の存在意義は、本来あらゆる動植物の安穏な生存を保証する役割を担っていることにあるが、知恵の実＝悪の心の発現を許してしまったこと。

数学 I・A

解答番号 ~

【問題 1】 概算に関する以下の説明文の中の ~ に当てはまる数字を答えよ。なお、問題文中の , , , などにはそれぞれ数字 (0~9) が一つ入る。ただし、桁数に関して、例えば「」は3桁の整数を意味し、「050」などは入らないものとする。

解答例: に「150」と答えたいときは、解答欄: に「」、 に「」、 に「」をマークする。

$\sqrt{10} \approx 3.2$ を既知として $\frac{\sqrt{1024} - \sqrt{1000}}{2}$ を概算する。

まず、 $1024 = \text{ }^2$ であるので、 $\frac{\sqrt{1024} - \sqrt{1000}}{2} = \text{ } - \text{} \sqrt{\text{ }}$ とできるが、こ

こで $\sqrt{10}$ を 3.2 とすると答えは 0 となり、あまり意味のある概算にはならない。

そこで、 $\frac{\sqrt{1024} - \sqrt{1000}}{2}$ の (分母ではなく) 分子を有理化してみる。分母と分子の両方に

$\sqrt{\text{ } + \sqrt{1000}$ を掛けると $\frac{\sqrt{1024} - \sqrt{1000}}{2} = \frac{\text{}}{\text{ } + \text{} \sqrt{\text{ }}$ となる。こ

まで変形してから $\sqrt{10}$ を 3.2 とするならば、答えは 0. となり、これは真の値

$\frac{\sqrt{1024} - \sqrt{1000}}{2} = 0.1886\dots$ にかなり近い。

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題2】 2次関数に関して、下の問い(問1～問3)に答えよ。

問1 次の関数のうち、グラフが直線 $x = 1$ を軸として対称になるのはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

22

① $y = x^2 + 2x + 1$

② $y = x^2 - 4x + 6$

③ $y = -x^2 + 4x - 2$

④ $y = -2x^2 + 4x - 1$

⑤ $y = -2x^2 + 2x + 1$

問2 次の関数のうち、最大値が $y = 2$ となるのはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

23

① $y = x^2 + 2x + 1$

② $y = x^2 - 4x + 6$

③ $y = -x^2 + 4x - 2$

④ $y = -2x^2 + 4x - 1$

⑤ $y = -2x^2 + 2x + 1$

問3 次の関数のうち、グラフが x 軸と共有点を持たないのはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

24

① $y = x^2 + 2x + 1$

② $y = x^2 - 4x + 6$

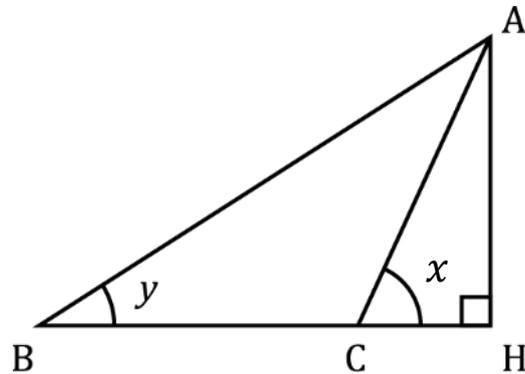
③ $y = -x^2 + 4x - 2$

④ $y = -2x^2 + 4x - 1$

⑤ $y = -2x^2 + 2x + 1$

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題3】 下図のように $\angle AHB$ が直角である直角三角形 ABH の辺 BH 上に $BC = AC$ となるように点 C を取ったところ、 $BC = AC = 1$ であった。下の問い(問1~問5)に答えて説明文を完成させよ。



この図で x と y の関係は 25 であり、 $\cos x$ を用いて $\cos y$ や $\sin y$ が求められる。

まず、 $AB =$ 26 なので、 $\cos y = \frac{1 + \cos x}{\sqrt{\text{27}}} = \frac{\sqrt{(1 + \cos x)^2}}{\sqrt{\text{27}}} =$ 28 となる。

上式を用いれば、例えば $\sin 40^\circ \cong 0.64$ を利用して $\cos 25^\circ \cong$ 29 などを求めることができる。

問1 25 に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① $x + y = 90^\circ$ ② $x + 2y = 90^\circ$ ③ $2x - y = 90^\circ$
 ④ $x - 2y = 0^\circ$ ⑤ $2x - 3y = 0^\circ$

問2 26 に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① $\sqrt{(1 + \cos x)^2 + \sin^2 x}$ ② $\sqrt{(1 - \cos x)^2 + \sin^2 x}$ ③ $\sqrt{1 - \cos^2 x + \sin^2 x}$
 ④ $\sqrt{(1 + \sin x)^2 + \cos^2 x}$ ⑤ $\sqrt{(1 - \sin x)^2 + \cos^2 x}$

問3 27 に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① $1 + \sin x$ ② $1 + \cos x$ ③ $1 + \sin x + \cos x$
 ④ $2 + 2 \sin x$ ⑤ $2 + 2 \cos x$

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

問4 **28** に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

① $\sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$

② $\sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$

③ $\sqrt{\frac{1 - \cos x}{3}}$

④ $\sqrt{\frac{1 + \cos x}{3}}$

⑤ $\sqrt{\frac{1 - \cos x}{5}}$

問5 **29** に入る適当な数値はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

① 0.71

② 0.76

③ 0.81

④ 0.86

⑤ 0.91

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題 4】 赤い玉を 4 個，緑の玉を 3 個，青い玉を 3 個，不透明な袋に入れてある。3 人の人間が順番に 1 個ずつ袋から玉を取り出して自分のものとする。ただし，取り出した玉は袋に戻さないものとする。玉は色以外では区別がないものとして下の問い（問 1～問 4）に答えよ。

問 1 3 人が取り出す玉の色について可能な組み合わせは何通りあるか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 30

- ① 18 通り ② 24 通り ③ 27 通り ④ 36 通り ⑤ 48 通り

問 2 袋に残った 7 つの玉の色と個数について可能な組み合わせは何通りあるか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 31

- ① 8 通り ② 9 通り ③ 10 通り ④ 12 通り ⑤ 15 通り

問 3 3 人全員が互いに異なる色の玉を取り出す確率はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 32

- ① $\frac{3}{10}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{3}{20}$ ④ $\frac{3}{25}$ ⑤ $\frac{3}{32}$

問 4 袋に残った 7 つの玉に，3 色全てが含まれている確率はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 33

- ① $\frac{53}{54}$ ② $\frac{59}{60}$ ③ $\frac{71}{72}$ ④ $\frac{79}{80}$ ⑤ $\frac{95}{96}$

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題5】 正の整数 n について下の問い(問1～問2)に答えよ。

問1 次の a.～d.の命題のうち正しいものはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。ただし0は全ての整数の倍数とみなす。

34

- a. n が2の倍数でないとき、 $n^2 + 1$ は2の倍数である。
- b. n が3の倍数でないとき、 $n^2 - 1$ は3の倍数である。
- c. n が4の倍数でないとき、 $n^2 + 1$ は4の倍数である。
- d. n が2の倍数でないとき、 $n^2 - 1$ は4の倍数である。

① a, c

② b, d

③ a, b, c

④ a, b, d

⑤ a, b, c, d

問2 次の命題を証明せよ。

n が5の倍数でないとき、 $n^2 - 1$ または $n^2 + 1$ は5の倍数である。

※この問題は「記述用解答用紙」に解答すること。

数学 I・A の問題はここまでです。
(このページは自由に使用して構いません。)

英 語

解答番号 ~

【問題 1】 下の問い（問 1 ~ 問 12）の空欄 ~ に入るものとして最も適切なものをそれぞれ①~④のうちから一つずつ選べ。

問 1 We should wash our hands and gargle because colds are this winter.

- | | |
|----------|----------|
| ① common | ② famous |
| ③ wide | ④ broad |

問 2 There was such traffic that we had to find another route.

- | | |
|----------|---------|
| ① strict | ② big |
| ③ thick | ④ heavy |

問 3 My mother is looking forward to me.

- | | |
|----------------|---------------|
| ① hearing from | ② hearing for |
| ③ hearing of | ④ hearing to |

問 4 The city hall is building in the prefecture.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ① the second highest | ② the highest next |
| ③ the next higher | ④ the second higher |

問 5 The novel was , so I stopped reading it and bought another one.

- | | |
|----------|---------------|
| ① bored | ② interested |
| ③ boring | ④ interesting |

問6 If it **6** a little cooler that day, I would have played outside with my kids.

- ① had been
- ② was
- ③ is
- ④ would be

問7 Ken was looking at four books, but ultimately chose to buy **7** of them.

- ① neither
- ② none
- ③ nobody
- ④ no

問8 She **8** arrived at the party than she fell into conversation with old friends.

- ① had no more
- ② has
- ③ had no sooner
- ④ had

問9 Ryota: I have been coughing and tired since yesterday.

Saki: You **9** go to the hospital.

- ① had better
- ② are better
- ③ are good
- ④ had not

問10 It was getting cold, and **10** is worse, it began to rain.

- ① what
- ② that
- ③ which
- ④ do

問11 How **11** is the population of Takasaki city?

- ① large
- ② size
- ③ number
- ④ many

【問題3】 次の英文を読んで、下の問い（問1～問8）に答えよ。

著作権の関係から掲載できません。

*1 vaccine : ワクチン *2 bumps : 突起 *3 germs : 細菌

(Paul Nation / Casey Malarcher. *Timed Reading for Fluency 4*. Seed Learning, Inc., USA, 2017, p. 79.)

問1 本文中の空欄（ 1 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

19

- ① which ② that ③ how ④ as

問2 本文中の空欄（ 2 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

20

- ① on ② with ③ in ④ at

問3 本文中の空欄（ 3 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

21

- ① injure ② comfort ③ hurtful ④ pain

問4 本文中の空欄（ 4 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

22

- ① but ② like ③ unlike ④ so

問5 本文中の空欄（ 5 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

23

- ① unusual ② often ③ uncommonly ④ usual

問6 本文中の空欄（ 6 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

24

- ① However ② As well as ③ On the contrary ④ In addition

問7 次の1.～6.の文章を本文の内容に合った英文にするために、**25**～**30**に入る最も適切なものを①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

1. The main point of the passage is to tell the reader about **25** .

- ① the advantages and disadvantages of new medical technology
- ② how athletes will benefit from new medical technology
- ③ a new way to receive vaccines and medicines
- ④ the history of vaccines

2. In paragraph 2, the word “obvious” has a meaning closest to **26** .

- ① equivalent
- ② compulsory
- ③ apparent
- ④ observant

3. The reason the Nanopatch does not cost much to produce is **27** .

- ① that less vaccine needs to be produced
- ② that it needs to be kept cold in a refrigerator
- ③ that needles aren't used
- ④ not clearly mentioned in the passage

4. According to the passage, the Nanopatch would be particularly helpful to **28** .

- ① people without refrigerators
- ② people with muscle or body pain
- ③ everyone
- ④ athletes

5. In the passage, **29** .

- ① only four advantages to the Nanopatch are mentioned
- ② no disadvantages to the Nanopatch are mentioned
- ③ it is mentioned that one needle can vaccinate 100 more people than one Nanopatch
- ④ it is mentioned that the Nanopatch has been in development for over 150 years

6. The passage does NOT say that **30** .

- ① doctors all over the world will be able to use the Nanopatch soon
- ② the Nanopatch will be useful for athletes in particular
- ③ the Nanopatch is a painless way of giving a vaccine
- ④ needles may spread germs or bacteria from one person to another

問8 コロナウィルス拡大を防止するために個人レベルでどのような対策を取るべきか。その理由とともに80～100ワードの英語で述べよ。

※この問題は「記述用解答用紙」に解答すること。

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

2022 年度 群馬パース大学 一般選抜（前期）

全学科共通	科目名	問題ページ	備考	
選択科目② (60分)	物理基礎	1 ～ 3	いずれか <u>2科目</u> 解答すること	
	化学基礎	4 ～ 6		
	生物基礎	7 ～ 14		
	または			いずれか <u>1科目</u> 解答すること
	物 理	15 ～ 23		
	化 学	25 ～ 30		
	生 物	31 ～ 41		

※ 注 意 事 項 ※

1. 指示があるまで開かないこと。
2. 必ず受験票に記載の科目を受験すること。受験票に記載の科目と解答した科目が一致しない場合は無効とする。また、当日の変更は認めない。
3. マークシートには氏名・受験番号・選択科目を正しく記入・マークすること。正しく記入・マークされていない場合は採点できないことがあるので注意すること。特に、解答科目欄に選択科目がマークされていない場合、または一つの解答科目欄で複数マークされている場合、0点とする。
4. 基礎科目受験者は解答する2科目をそれぞれ「解答科目Ⅰ」「解答科目Ⅱ」に解答すること。なお、解答する科目の順序は問わない。
5. 解答は、マークシートの解答欄にマークすること。例えば、1と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号1の解答欄の③にマークすること。

(例)

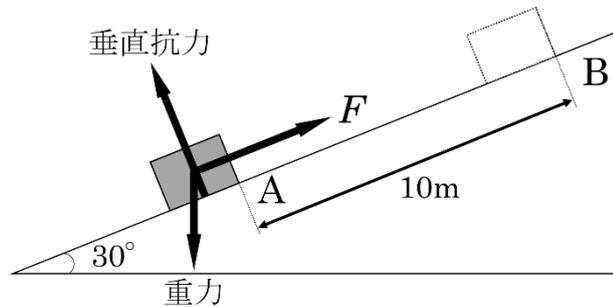
解答 番号	解 答 欄
1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及びマークシートの汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
7. 問題冊子の余白等は適宜使用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了後、問題冊子・マークシートは回収する。

物理基礎

解答番号 1 ~ 10

【問題 1】 図のように、なめらかな斜面上の A 点に質量 2.0 kg の物体を静かに置いた。斜面に沿って上向きに一定の力 $F = 16.2 \text{ N}$ を加え、 10 m はなれた B 点まで動かした。重力加速度の大きさを $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ として下の問い（問 1～問 4）に答えよ。



図

問 1 AB 間で F が物体にした仕事はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 16.2 J ② 32.4 J ③ 97.2 J ④ 162 J ⑤ 178 J

問 2 AB 間で重力が物体にした仕事はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① -98 J ② -48 J ③ 0 J ④ 32 J ⑤ 64 J

問 3 AB 間で垂直抗力が物体にした仕事はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

3

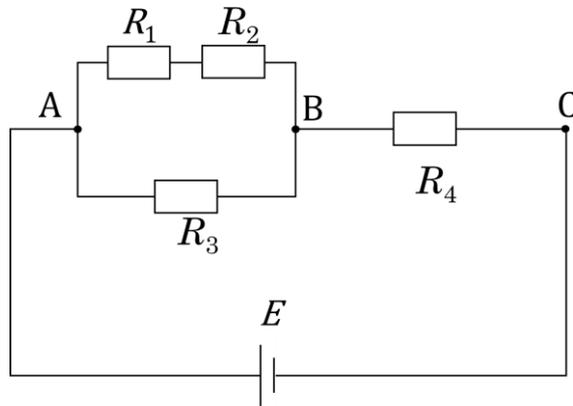
- ① -98 J ② -48 J ③ 0 J ④ 32 J ⑤ 64 J

問 4 物体が B 点に達したとき、物体の速さはいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- ① 0 m/s ② 4 m/s ③ 8 m/s ④ 12 m/s ⑤ 16 m/s

【問題2】 図のように、抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 を内部抵抗が無視できる電源 E に接続した。 $E = 30\text{ V}$ 、 AB 間の合成抵抗は $4\ \Omega$ とする。 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ とするとき、下の問い（問1～問3）に答えよ。



図

問1 R_1 の抵抗値はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

5

- ① $3\ \Omega$ ② $4\ \Omega$ ③ $6\ \Omega$ ④ $8\ \Omega$ ⑤ $9\ \Omega$

問2 AC 間の合成抵抗はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① $4\ \Omega$ ② $6\ \Omega$ ③ $10\ \Omega$ ④ $12\ \Omega$ ⑤ $16\ \Omega$

問3 R_2 に流れる電流はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① 1 A ② 3 A ③ 4 A ④ 6 A ⑤ 9 A

【問題3】 長さ 0.350 m, 基本振動数が 441 Hz となるように楽器に弦が張られている。下の問い(問1～問3)に答えよ。

問1 弦を伝わる波の速さはいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① 1.54×10^2 m/s ② 3.09×10^2 m/s ③ 4.63×10^2 m/s
④ 6.19×10^2 m/s ⑤ 9.28×10^2 m/s

問2 近くでおんさを鳴らしたところ4秒間に8回のうなりが聞こえた。弦を張る力を少し強めたところうなりは消失した。このときのおんさの振動数はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① 433 Hz ② 437 Hz ③ 439 Hz ④ 443 Hz ⑤ 449 Hz

問3 この弦の定常波の腹が2つになる振動数はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 110 Hz ② 220 Hz ③ 441 Hz ④ 661 Hz ⑤ 882 Hz

問 8 窒素の酸化数が最も大きいものはどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8



問 9 標準状態での空気の密度として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、空気中の窒素と酸素の割合は 8 : 2 とする。

9

① 1.25 g/L

② 1.29 g/L

③ 1.32 g/L

④ 1.36 g/L

⑤ 1.39 g/L

問 10 消毒用アルコールとして用いられている物質の化学式として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10



生物基礎

解答番号

1

 ~

18

【問題 1】 次の文章を読み、下の問い（問 1～問 4）に答えよ。

生物内では、物質の合成や分解など様々な化学反応が行われている。このような生物内における化学反応全体を ㉔代謝といい、その過程では化学反応に伴うエネルギーの受け渡しが行われる。このエネルギーの受け渡しは ㉕ATP という物質によって行われる。真核生物では、㉖葉緑体において ㉗光合成を行い、光エネルギーを化学エネルギーの形で ATP に蓄える。

一方、真核生物の ㉘呼吸には ㉙ミトコンドリアが関わっており、呼吸基質と呼ばれる有機物を分解し、有機物中に蓄えられている化学エネルギーを ATP に受け渡す。生物は、この ATP の分解によって放出されるエネルギーを利用して生命活動を営んでいる。

問 1 下線部㉔に関する記述のうち、「異化反応」に該当するものとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 生体内でエネルギーを吸収して進む代謝過程
- ② 生体内でアミノ酸からタンパク質が作られる代謝過程
- ③ 生体内でカルシウムやリンなどから骨が作られる代謝過程
- ④ 植物が光合成によりグルコースからデンプンを作る代謝過程
- ⑤ 植物が呼吸によりグルコースから水や二酸化炭素を作る代謝過程

問 2 下線部㉕に関する記述のうち、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

2

- ① ATP の 2 つのリン酸が分解されたものが ADP になる。
- ② ATP の 3 つのリン酸が分解されたものが ADP になる。
- ③ ATP のアデニンとリン酸との結合を高エネルギーリン酸結合という。
- ④ ATP のアデノシンとリン酸との結合を高エネルギーリン酸結合という。
- ⑤ ATP はアデニンにリボースと 3 つのリン酸が結合した化合物である。
- ⑥ ATP はアデノシンにリボースと 3 つのリン酸が結合した化合物である。

問3 下線部㉑と㉒の両方に関する記述のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

3

- ① 両方とも水を合成する過程がある。
- ② 両方とも酸素を合成する過程がある。
- ③ 両方とも ATP を合成する過程がある。
- ④ 両方ともアルコールを合成する過程がある。
- ⑤ 両方とも二酸化炭素を合成する過程がある。

問4 下線部㉓と㉔について、細胞内共生説において葉緑体およびミトコンドリアの起源と考えられている生物の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

	葉緑体	ミトコンドリア
①	アメーバ	好気性原核生物
②	アメーバ	好気性真核生物
③	クロレラ	好気性原核生物
④	クロレラ	好気性真核生物
⑤	シアノバクテリア	好気性原核生物
⑥	シアノバクテリア	好気性真核生物

【問題 2】 次の文章を読み、下の問い（問 1～問 4）に答えよ。

バクテリオファージ（ファージ）は細菌に感染して増殖する（ア）の一種であり、タンパク質の殻とその中に含まれる DNA からなる。ファージと大腸菌を用いて以下の実験 1、実験 2 を行った。

《実験 1》

DNA を物質 A、タンパク質を物質 B で標識して区別できるようにした特殊なファージを作成し、T₂ファージとした。この T₂ファージを大腸菌の培養液に加えて大腸菌に感染させた。5 分後に培養液を激しくかく拌して大腸菌に付着した T₂ファージを外した後、T₂ファージが沈殿しない程度の遠心条件で遠心分離操作をして大腸菌を沈殿させた。沈殿した大腸菌を調べたところ、大腸菌内に物質 A が検出されたが、物質 B は検出されなかった。また、遠心分離後の培養液の上澄みを調べたところ、物質 A、物質 B のどちらも検出された。

《実験 2》

実験 1 で遠心分離操作後に沈殿した大腸菌を新しい培養液中でかく拌し培養したところ、菌体内から多数の子ファージが出てきた。この子ファージの物質 A と物質 B を調べた。

問 1 本文中の（ア）に当てはまる語句のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

5

- ① ウイルス ② 寄生虫 ③ 昆虫 ④ 細菌 ⑤ プランクトン

問 2 実験 1, 2 の結果から言えることとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① ファージが感染すると大腸菌の増殖が止まる。
② ファージのタンパク質は、大腸菌の中で作られる。
③ ファージが感染すると大腸菌の DNA 量が増加する。
④ ファージのタンパク質は、大腸菌が増えるために必須である。
⑤ ファージは小さいので、そのまま大腸菌の内部に侵入することができる。

問3 実験2の下線部に関する記述のうち、最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

7

- ① 子ファージからは物質 A のみ検出された。
- ② 子ファージからは物質 B のみ検出された。
- ③ 子ファージからは物質 A と物質 B の両方が検出された。
- ④ 子ファージからは物質 A と物質 B の両方とも検出されなかった。

問4 バクテリオファージを利用した実験により、遺伝子の本体を明らかにした人物の組み合わせのうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① ウィルキンスとフランクリン
- ② グリフィスとエイブリー
- ③ ハーシーとチェイス
- ④ メンデルとミーシャー
- ⑤ ワトソンとクリック

【問題3】 次の文章を読み、下の問い(問1～問5)に答えよ。

人体は、3つの防御機構により病原体の侵入を防いでいる。第1の防御機構は、外部環境から病原体の侵入を防いでいる物理的・化学的防御(バリア)である。病原体などがこのバリアを突破して体内に侵入すると、①食細胞と呼ばれる免疫細胞が病原体を取り込み、消化・分解して排除する。この仕組みが第2の防御機構である。第1、第2の防御機構はいずれも非特異的防御機構であり、自然免疫と呼ばれる。これに対し第3の防御機構は、白血球の一種であるリンパ球が異物に対して特異的に働く防御機構であり、②適応免疫(獲得免疫)という。適応免疫はさらに③細胞性免疫と体液性免疫に分類される。ヒト免疫不全ウイルス(HIV)は適応免疫に不可欠な(ア)に感染し、これを破壊することで免疫機能を著しく低下させる。そのため、④健常者には病原性を発揮しない弱い病原体が、HIV感染者には病原性を発揮し重篤な感染症を引き起こす。

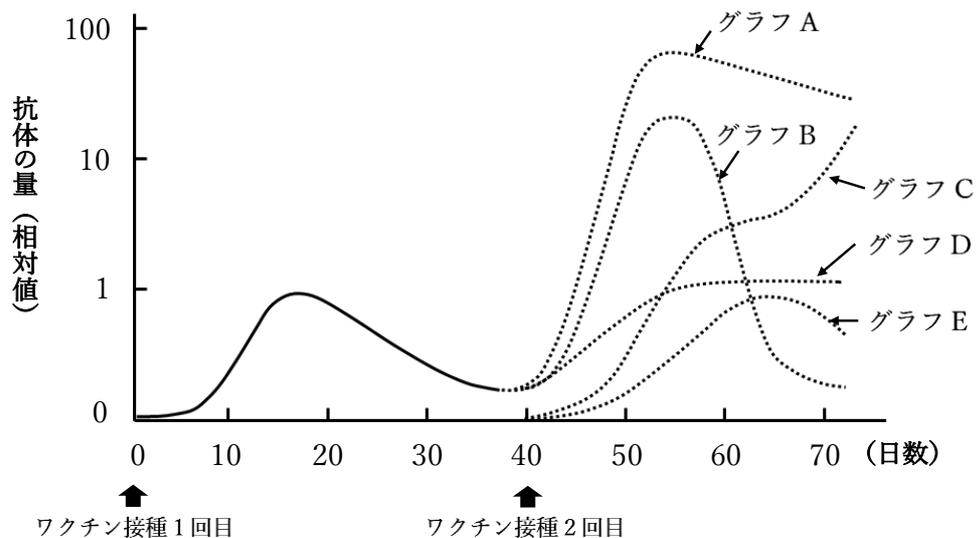
問1 下線部①に該当するものとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① B細胞 ② T細胞 ③ NK細胞 ④ 形質細胞 ⑤ 樹状細胞

問2 下線部②の仕組みを利用した感染予防策としてワクチン接種法がある。以下のグラフはワクチン接種により体内で産生される抗体の量的変化を継時的に示したものである。実線で示したグラフが1回目のワクチン接種による抗体量の変化を表している。このとき、同じワクチンを用いて2回目のワクチン接種を実施したときの抗体産生量の変化を表すグラフは、点線で示すグラフA～Eのうちどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10



- ① グラフA ② グラフB ③ グラフC ④ グラフD ⑤ グラフE

問3 下線部㉔に関する記述のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

- ① 形質細胞が産生する免疫グロブリンは主に細胞性免疫に関与している。
- ② キラーT細胞による感染細胞への攻撃は体液性免疫に分類される。
- ③ 好中球による病原体の排除は、体液性免疫に分類される。
- ④ 臓器移植後の拒絶反応は、体液性免疫に分類される。
- ⑤ ツベルクリン反応は、細胞性免疫に分類される。

問4 本文中の(ア)に該当するものとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12

- ① キラーT細胞
- ② 形質細胞
- ③ 造血幹細胞
- ④ NK細胞
- ⑤ ヘルパーT細胞

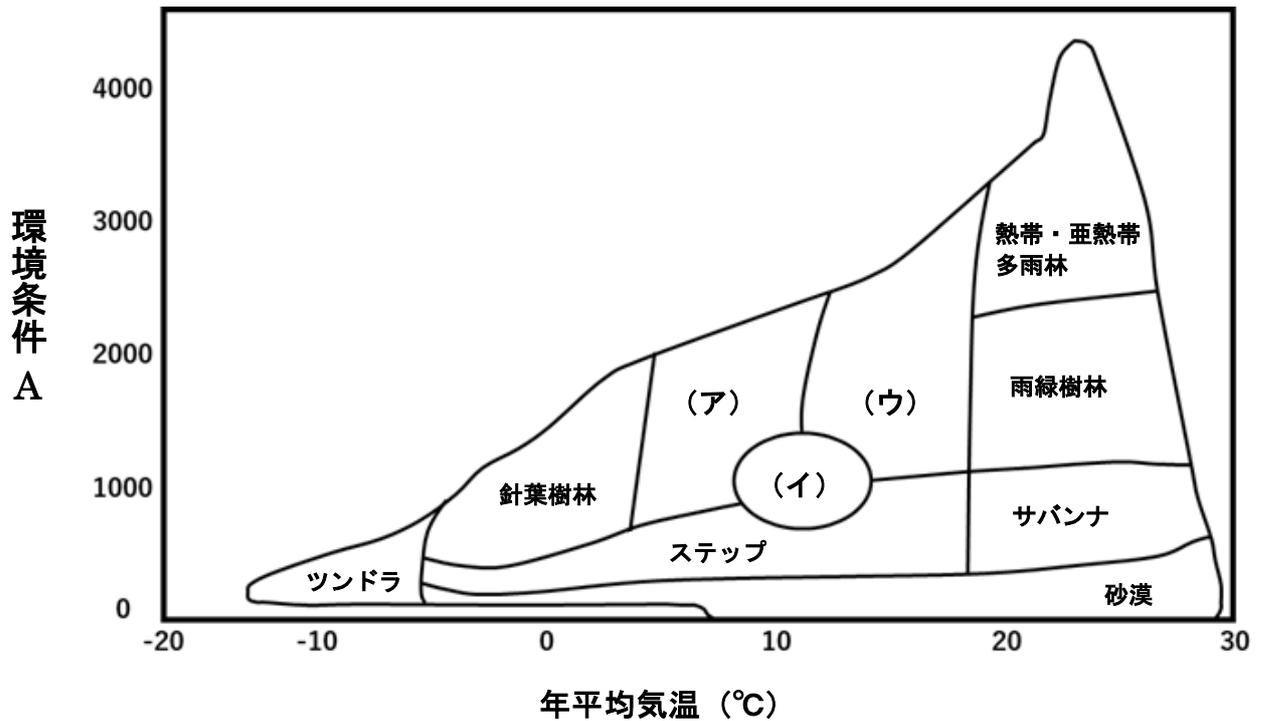
問5 下線部㉕のような感染様式を何というか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

13

- ① 接触感染
- ② 空気感染
- ③ 飛沫感染
- ④ 経口感染
- ⑤ 日和見感染

【問題4】 次の文章を読み、下の問い(問1～問4)に答えよ。

ある地域の植生を構成する植物と、そこに生息する動物や微生物を含むすべての生物の集まりのことをバイオームという。下図に示すように、バイオームの種類とその水平分布は、気候と大きく関係している。また、気温は標高が100 m増すごとにおよそ0.6℃低下するため、水平分布と同様なバイオームの分布が、低地から高地にかけて見られる。



図

問1 図中の縦軸にとった環境条件Aは何か。最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

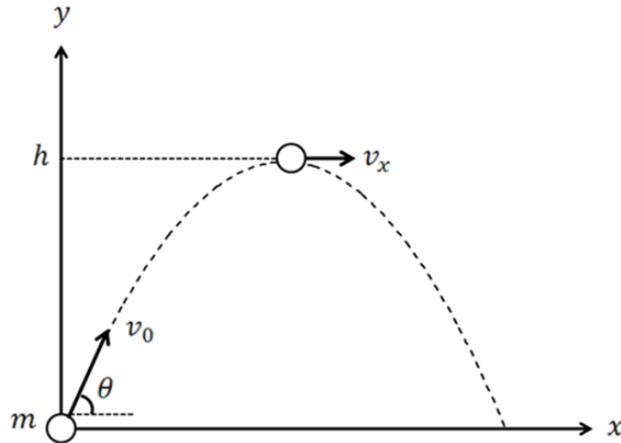
14

- ① 海拔高度
- ② 年降水量
- ③ 年平均湿度
- ④ 年平均日射量
- ⑤ 年平均紫外線量
- ⑥ 年平均日照時間

物 理

解答番号 1 ~ 15

【問題 1】 図のように水平面と θ をなす角度で質量 m [kg] の小球を速度 v_0 で投げ出したとき、下の問い(問 1~問 3)に答えよ。ただし、重力加速度を g [m/s²] とする。



図

問 1 小球が到達する最高点 h [m] を表す式として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。 1

① $\frac{v_0 \sin \theta}{g}$ ② $\frac{(v_0 \cos \theta)^2}{g}$ ③ $\frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2g}$ ④ $\frac{(v_0 \sin \theta)^2}{g}$ ⑤ $\frac{(v_0 \cos \theta)^2}{2g}$

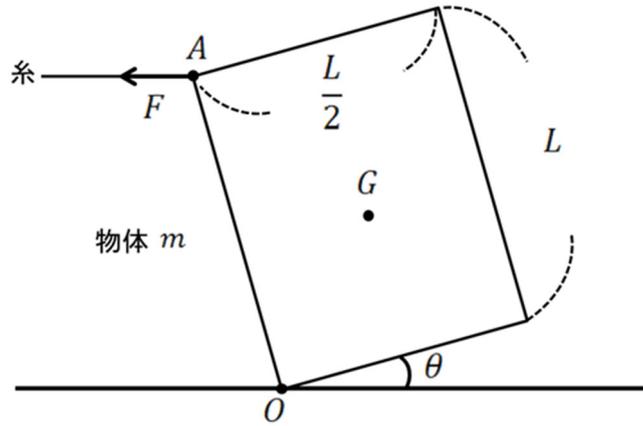
問 2 最高点における x 方向の速度 v_x [m/s] として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。 2

① $v_0 \sin \theta$ ② $v_0 \cos \theta$ ③ $\frac{v_0 \sin \theta \cos \theta}{g}$ ④ $\frac{v_0^2 \sin \theta}{g}$ ⑤ $\frac{v_0^2 \cos \theta}{g}$

問 3 小球の x 方向の位置 x [m] における y 方向の位置 y [m] を表す式として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。 3

① $y = x \tan \theta - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$ ② $y = x \tan \theta - \frac{g}{v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$ ③ $y = x \tan \theta - \frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \theta} x^2$
 ④ $y = x \tan \theta + \frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \theta} x^2$ ⑤ $y = x \tan \theta + \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$

- 【問題2】 図のように水平な床に置かれた質量 m [kg], 長辺の長さ L [m], 短辺の長さ $\frac{L}{2}$ [m] のある直方体において, 点 A に取り付けた糸を水平に保ちながら力 F [N] で引っ張ったところ, 角度 θ だけ傾いて静止した。なお, 物体は点 O で滑らないとし, 重力加速度を g [m/s²] とする。下の問い(問1~問3)に答えよ。



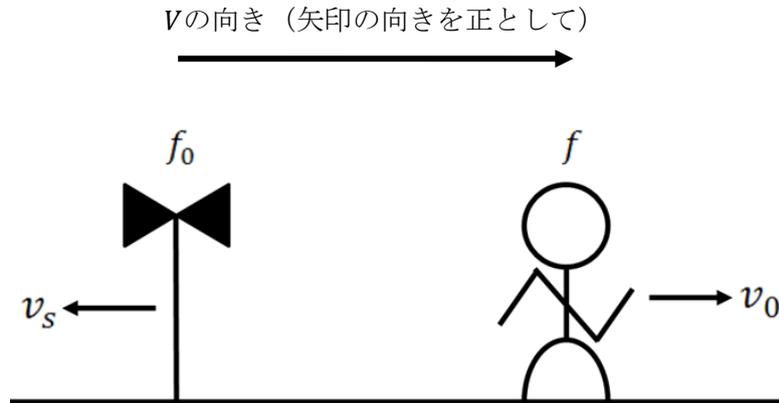
図

問1~問3 (設問省略)

【問題3】 下の問い(問1~問5)に答えよ。

問1 図のようにサイレンが速度 v_s [m/s] で振動数 f_0 [Hz] の音を出しながら運動している。音速を V [m/s] としたとき、観測者が速度 v_o [m/s] でサイレンから遠ざかっているときの観測者が聞く音の振動数 f [Hz] を求めたい。 f の式と、 $v_s = 60$ m/s, $f_0 = 960$ Hz, $V = 340$ m/s, $v_o = 5.0$ m/s のときに観測者が聞く実際の音の振動数の組み合わせとして、最も適当なものを下の①~⑧のうちから一つ選べ。

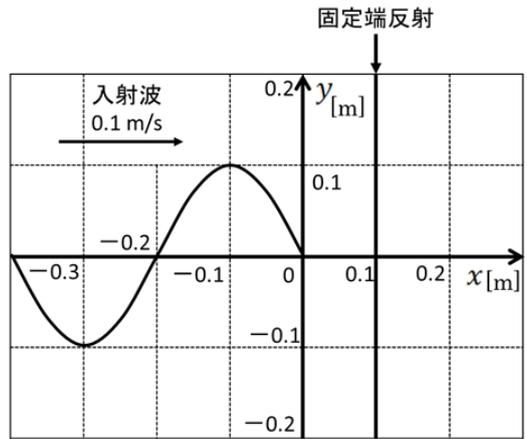
7



	f の式	実際の振動数
①	$\frac{V - v_o}{V - v_s} f_0$	331 Hz
②	$\frac{V - v_o}{V + v_s} f_0$	493 Hz
③	$\frac{V + v_o}{V + v_s} f_0$	580 Hz
④	$\frac{V + v_o}{V - v_s} f_0$	645 Hz
⑤	$\frac{V - v_o}{V - v_s} f_0$	782 Hz
⑥	$\frac{V - v_o}{V + v_s} f_0$	804 Hz
⑦	$\frac{V + v_o}{V + v_s} f_0$	974 Hz
⑧	$\frac{V + v_o}{V - v_s} f_0$	1182 Hz

問2 図のように x 軸の正の向きに 0.1 m/s で進行してきた波は、 $x = 0.1 \text{ m}$ の位置で固定端反射して逆方向に進み、入射波と反射波の合成で定常波が形成される。 $t = 0 \text{ s}$ で図の位置に入射波があったとき、 $t = 2.0 \text{ s}$ で $x = -0.1 \text{ m}$ と $x = -0.2 \text{ m}$ の位置における y 方向の位置 [m] の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

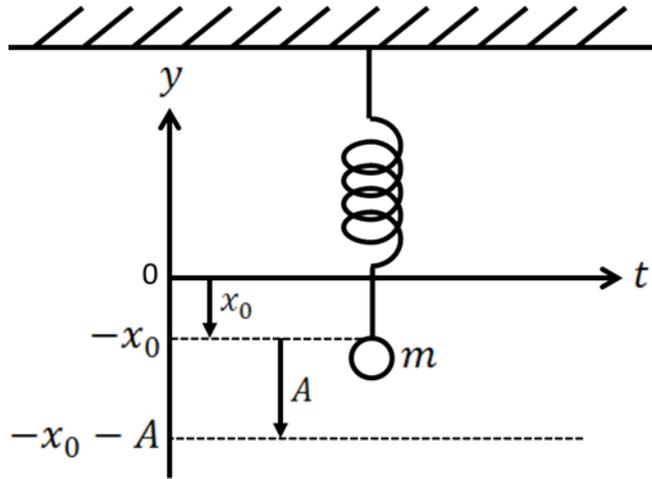
8



図

	$x = -0.1 \text{ m}$	$x = -0.2 \text{ m}$
①	-0.1	0
②	-0.1	0.2
③	0	0
④	0	0.2
⑤	0.2	0
⑥	0.2	0.2

問3 図のように天井にばね定数 k [N/m] のばねをつり下げ、下端に質量 m [kg] の物体を取り付けたところ、自然長から x_0 [m] だけ伸びて静止した。その後、物体が静止した位置から A [m] だけ物体を引っ張って $t = 0$ s で静かに手を離すと、物体は単振動した。

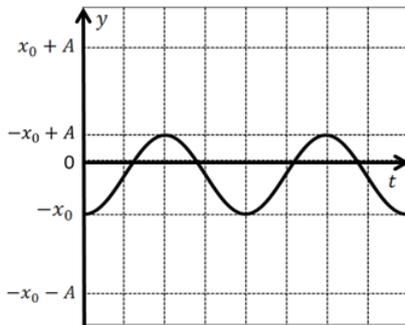


図

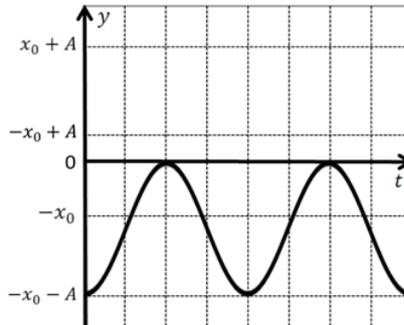
図のように t 軸[s]と y 軸[m]をとったとき、時刻 t [s]における y 方向の物体の位置[m]を表すグラフとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9

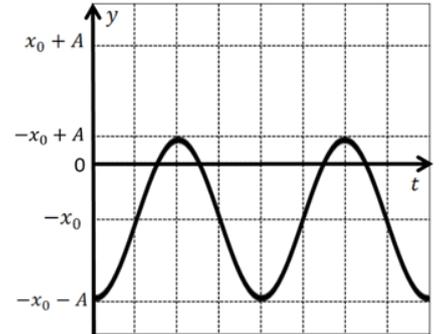
①



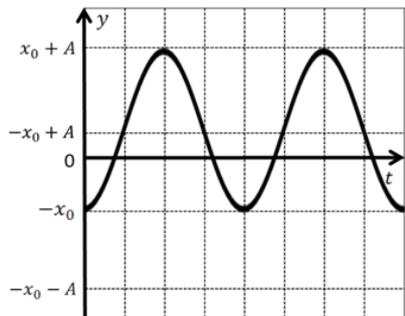
②



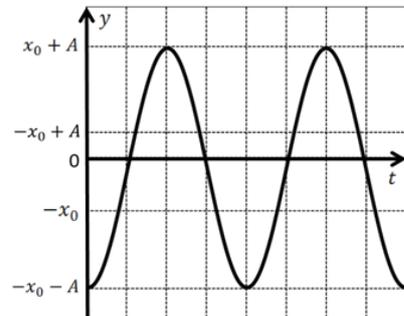
③



④

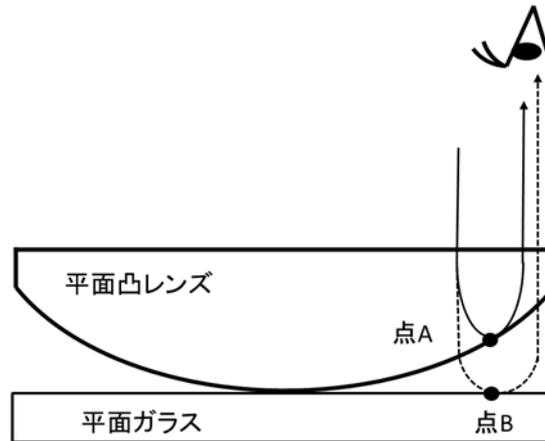


⑤



問4 次の文章中の空欄 ～ に入れる用語，式の組み合わせとして，最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。 10

図のように平面ガラスの上に平面凸レンズを載せ，レンズの直上から波長 λ [m] の単色光を入射させると明暗の輪が同心円状に形成される。これをニュートンリングという。



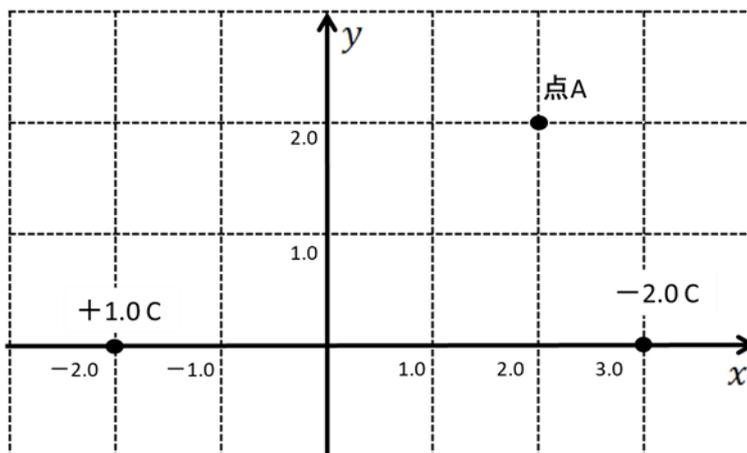
図

入射した光は平面凸レンズの点 A と平面ガラスの点 B で反射すると，点 A では位相が 。また，点 B では位相が 。これらの光の干渉によって平面凸レンズの直上から見たときに明暗の輪ができる。一方で，平面ガラスの直下から見たとき，明暗の輪は 。

	ア	イ	ウ
①	ずれる	ずれる	変わらない
②	ずれる	ずれない	反転して見える
③	ずれる	ずれる	消える
④	ずれる	ずれない	変わらない
⑤	ずれない	ずれる	反転して見える
⑥	ずれない	ずれない	消える
⑦	ずれない	ずれる	変わらない
⑧	ずれない	ずれない	反転して見える

問5 次の文章中の空欄 に入れる数値の組み合わせとして、最も適切なものを下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、クーロンの法則の比例定数を $9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, $\sqrt{5} = 2.2$ とする。 11

図のように、 $x-y$ 平面の $(-2.0, 0)$, $(3.0, 0)$ の位置にそれぞれ $+1.0 \text{ C}$ の電荷と、 -2.0 C の電荷を置いたとき、点A $(2.0, 2.0)$ の位置における x 軸方向の電場の強さは N/C となる。また、点Aにおける電位は V となる。



図

	ア	イ
①	1.0×10^8	-1.4×10^{10}
②	1.0×10^8	-9.0×10^9
③	2.0×10^9	-6.1×10^9
④	2.0×10^9	-1.4×10^{10}
⑤	4.0×10^9	-9.0×10^9
⑥	4.0×10^9	-6.1×10^9

【問題 4】 磁束密度 B [T] の一様な磁場中で電荷 q [C] ($q > 0$), 質量 m [kg] の荷電粒子 P が紙面内で等速円運動をしている。なお, P は磁場の影響のみを受けているとする。下の問い (問 1 ~ 問 2) に答えよ。

問 1 P の等速円運動の周期 T [s] として, 最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。 12

- ① $\frac{2\pi m}{qB}$ ② $\frac{qB}{2\pi m}$ ③ $\frac{mq}{2\pi B}$ ④ $\frac{2\pi B}{mq}$ ⑤ $\frac{2\pi q}{mB}$

問 2 P の円運動の向きと磁場の向きとして, 最も適切なものを次の①~④のうちから一つ選べ。なお, 円軌道は同一平面内にあるとする。 13

<p>①</p> <div style="text-align: center;"> <p>B 紙面に垂直で裏から表向き</p> </div>	<p>②</p> <div style="text-align: center;"> <p>B 紙面に垂直で表から裏向き</p> </div>
<p>③</p> <div style="text-align: center;"> <p>B</p> </div>	<p>④</p> <div style="text-align: center;"> <p>B</p> </div>

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

化 学

解答番号 1 ~ 25

必要な場合は次の値を用いること。

原子量： H = 1 C = 12 N = 14 O = 16

【問題 1】下の表は、元素の周期表の一部である。次の(1)～(3)について答えよ。

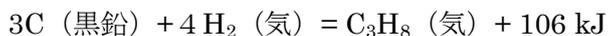
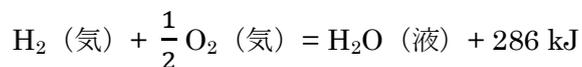
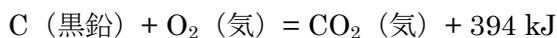
族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
3	① Na	② Mg	③ Al	④ Si	⑤ P	⑥ S	⑦ Cl	⑧ Ar

(1) イオン化エネルギーが最も大きい元素について、最も適切なものを表の①～⑧のうちから一つ選べ。 1

(2) 電気陰性度が最も大きい元素について、最も適切なものを表の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

(3) 両性元素について、最も適切なものを表の①～⑧のうちから一つ選べ。 3

【問題 2】物質 1 mol が酸素と反応して完全燃焼するときが発生する熱量を燃焼熱という。次に示す熱化学方程式を用いて、次の(1)・(2)について答えよ。



(1) プロパン (C₃H₈) の燃焼熱として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

① 574 kJ

② 786 kJ

③ 1284 kJ

④ 2220 kJ

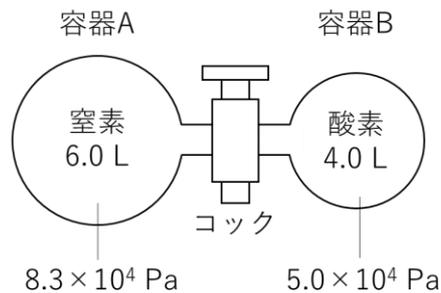
⑤ 4408 kJ

- (2) 標準状態で 1.12 L のプロパンが完全燃焼するとき，発生する熱量として最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

5

- ① 5 kJ ② 64 kJ ③ 111 kJ ④ 120 kJ ⑤ 220 kJ

- 【問題 3】 図のように容積が 6.0 L の容器 A には 8.3×10^4 Pa の窒素，容積が 4.0 L の容器 B には 5.0×10^4 Pa の酸素が入っている。次の (1) ～ (3) に答えよ。ただし，温度は 27°C ，気体定数 $R = 8.3 \times 10^3$ Pa · L/(mol · K) とする。



図

- (1) コックが閉じた状態での窒素の物質質量として，最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① 0.2 mol ② 0.5 mol ③ 1.0 mol ④ 2.0 mol ⑤ 5.0 mol

- (2) コックを開いて気体を混合した。温度が一定のとき窒素の分圧として，最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① 1.3×10^4 Pa ② 2.5×10^4 Pa ③ 5.0×10^4 Pa ④ 1.3×10^5 Pa ⑤ 2.5×10^5 Pa

- (3) 混合気体の平均分子量として，最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① 28.1 ② 29.1 ③ 29.8 ④ 30.5 ⑤ 31.4

【問題4】硝酸カリウムの水に対する溶解度は20℃で32、60℃で110である。次の(1)・(2)に答えよ。

(1) 60℃で硝酸カリウムの飽和水溶液を100 gつくった。このとき溶解している硝酸カリウムの質量として最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ① 32 ② 52 ③ 64 ④ 82 ⑤ 110

(2) (1)の水溶液を20℃に冷却した。このときに析出する結晶の質量として最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 15 ② 28 ③ 32 ④ 37 ⑤ 42

【問題5】炭素とケイ素は周期表の14族に属する典型元素である。次の(1)・(2)に答えよ。

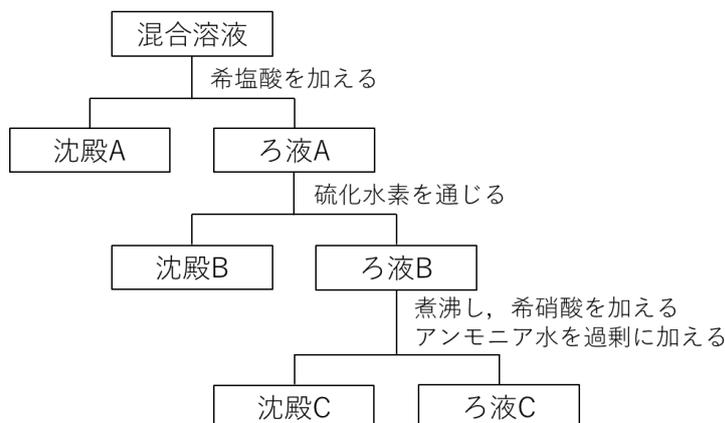
(1) 炭素とその化合物について**誤っているもの**を次の①～⑤のうちから一つ選べ。 11

- ① 二酸化炭素の水溶液は弱酸性を示す。
- ② 二酸化炭素の固体はドライアイスと呼ばれる。
- ③ 一酸化炭素は水に溶けやすく無色・無臭の気体である。
- ④ 黒鉛は電気をよく通し、電極に用いられる。
- ⑤ 炭素は4個の価電子を持ち、他の原子と共有結合をつくる。

(2) ケイ素とその化合物について**誤っているもの**を次の①～⑤のうちから一つ選べ。 12

- ① ケイ素は地殻中で酸素の次に多く存在する元素である。
- ② 高純度のケイ素の単体は太陽電池に用いられる。
- ③ ケイ素はダイヤモンドと同様の構造をもつ共有結晶である。
- ④ シリカゲルは乾燥剤、吸着剤として利用される。
- ⑤ 二酸化ケイ素は塩基性酸化物である。

【問題6】 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} の5種類の金属イオンを含む混合溶液がある。図に示す方法で各イオンの分離を行った。次の(1)～(4)に答えよ。



図

(1) 沈殿Aとして分離できる金属イオンについて、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 13

- ① Ag^+ ② Cu^{2+} ③ Fe^{3+} ④ Zn^{2+} ⑤ Ca^{2+}

(2) 沈殿Bとして分離できる金属イオンについて、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 14

- ① Ag^+ ② Cu^{2+} ③ Fe^{3+} ④ Zn^{2+} ⑤ Ca^{2+}

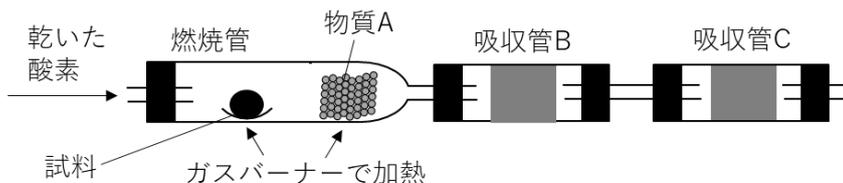
(3) 沈殿Cの色として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 15

- ① 無色 ② 黒色 ③ 白色 ④ 赤褐色 ⑤ 淡緑色

(4) ろ液Cに含まれる2種の金属イオンのうち、一方を沈殿として分離するのに必要な試薬はどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 16

- ① 希塩酸 ② 硫化水素
 ③ 炭酸アンモニウム水溶液 ④ 過剰な水酸化ナトリウム水溶液
 ⑤ 過剰なアンモニア水

【問題 7】 図は有機化合物の元素分析装置である。次の (1) ~ (4) に答えよ。



図

(1) 燃焼管に入れる物質 A の役割として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① 乾燥剤 ② 酸化剤 ③ 還元剤 ④ 凝固剤 ⑤ 脱臭剤

(2) 吸収管 B に充填する物質として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 炭酸水素ナトリウム ② 塩化ナトリウム
 ③ 塩化カリウム ④ 塩化カルシウム
 ⑤ ソーダ石灰

(3) 吸収管 C に充填する物質として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① 炭酸水素ナトリウム ② 塩化ナトリウム
 ③ 塩化カリウム ④ 塩化カルシウム
 ⑤ ソーダ石灰

(4) 分子式が $C_xH_yO_2$ で表される試料 63 mg を完全燃焼したところ、二酸化炭素 132 mg と水 27 mg を生じた。 x と y の組み合わせとして、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

20

	x	y
①	2	2
②	2	4
③	4	4
④	4	8
⑤	8	8

【問題 8】ベンゼン環をもつ化合物について、次の(1)・(2)に答えよ。

- (1) 次の文章の(ア)・(イ)に入る組み合わせとして、最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

21

ベンゼンにおける炭素原子間の距離は、エチレンの二重結合より(ア)。ベンゼン環の構造は非常に安定しており、(イ)を起こしにくいという特徴がある。

	(ア)	(イ)
①	長い	付加反応
②	長い	置換反応
③	短い	付加反応
④	短い	置換反応

- (2) 分子式 C_7H_8O で示される化合物には、ベンゼン環をもつ構造異性体がいくつあるか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

【問題 9】 次の(1)～(3)の記述に該当する合成高分子化合物として、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

- (1) 日本で開発された合成繊維で、適度な吸湿性を示し、摩擦や薬品に強くテント・魚網や作業着に用いられる。

23

- (2) 生ゴムの主成分であり、数%の硫黄を加えて加熱すると架橋構造が生じて弾性が増加する。

24

- (3) 付加重合で合成され、密度の違いによって二種類に分類される。食品容器のふたや袋に利用される。

25

- ① ポリエチレン ② ポリイソプレン
 ③ ナイロン 66 ④ ビニロン
 ⑤ メタクリル樹脂 ⑥ アルキド樹脂

生 物

解答番号 1 ~ 24

【問題 1】 次の文章を読み、下の問い（問 1～問 4）に答えよ。

生体物質の中で最も多く含まれるのは（ A ）であり、細胞の質量の 65～70%を占める。次いで多いのが（ B ）であり、15～18%を占める。細胞は細胞膜で外界と仕切られている。細胞膜を構成する (ア) 生体膜の脂質二重層には、性質によって (イ) そのままでも通過しやすい物質と通過しにくい物質に分けられる。そのままでは脂質二重層を通過しにくい特定の物質を細胞内外に輸送するしくみとして、受動輸送・(ウ) 能動輸送・小胞輸送などがある。

問 1 （ A ）, （ B ）に当てはまる物質の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

1

	（ A ）	（ B ）
①	水	脂質
②	水	タンパク質
③	タンパク質	水
④	タンパク質	脂質
⑤	脂質	タンパク質
⑥	脂質	水

問2 下線部(ア)について、生体膜を介した水分子の移動を調べるために、以下の実験を行った。

ヒトの赤血球を、濃度の異なる食塩水または蒸留水のいずれかの水溶液(A)~(C)とそれぞれ混和して10分間反応させたところ、赤血球は各水溶液中で以下のように変化した。

- (A) 膨張して溶血した。
- (B) 変わらなかった。
- (C) 収縮した。

水溶液(A)~(C)の組み合わせとして、最も適切なものを次の①~⑥のうちから一つ選べ。

2

	(A)	(B)	(C)
①	10%食塩水	0.9%食塩水	蒸留水
②	10%食塩水	蒸留水	0.9%食塩水
③	0.9%食塩水	10%食塩水	蒸留水
④	0.9%食塩水	蒸留水	10%食塩水
⑤	蒸留水	10%食塩水	0.9%食塩水
⑥	蒸留水	0.9%食塩水	10%食塩水

問3 下線部(イ)について、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

3

- ① カルシウムイオン
- ② アミノ酸
- ③ グルコース
- ④ 酸素
- ⑤ 水

問4 下線部(ウ)に関する記述として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

4

5

- ① ポンプが関与する。
- ② 細胞膜の変形を伴う。
- ③ チャネルが関与する。
- ④ 濃度勾配に従って物質を輸送する。
- ⑤ 細胞外のカリウムイオンを細胞内に取り入れる。

【問題2】PCR法は、わずかなDNAをもとに、試験管内でDNAの特定の領域だけを大量に増幅する手法であり、遺伝子組み換えや塩基配列の解析などに用いられる。PCR法に関して下の問い(問1～問4)に答えよ。

問1 増幅させたいDNA(鋳型DNA)とプライマー以外に、PCR法に必要なものの組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

6

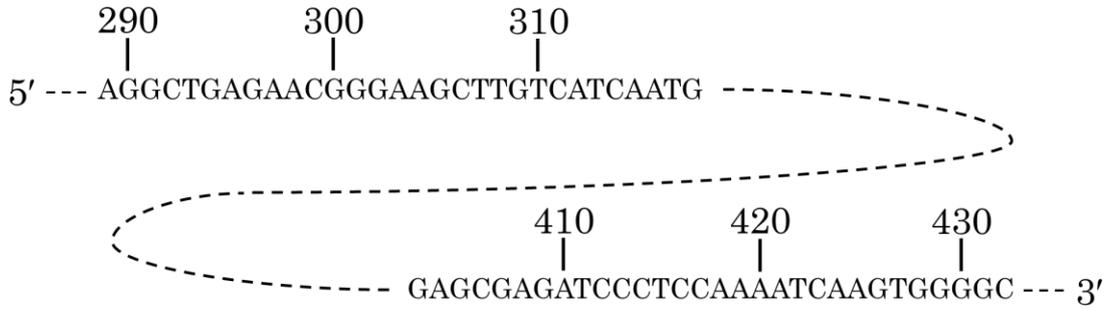
- ① DNAポリメラーゼ ———— リン酸
- ② DNAポリメラーゼ ———— ヌクレオチド
- ③ DNAポリメラーゼ ———— 補酵素
- ④ RNAポリメラーゼ ———— リン酸
- ⑤ RNAポリメラーゼ ———— ヌクレオチド
- ⑥ RNAポリメラーゼ ———— 補酵素

問2 PCR法に用いられるポリメラーゼの性質の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

7

- ① 高温で活性を失う ———— 塩基どうしを結合させる
- ② 高温で活性を失う ———— 新生鎖を5'から3'方向に伸長させる
- ③ 高温で活性を失う ———— 37℃で最も効率よくはたらく
- ④ 高温でも活性を失わない ———— 塩基どうしを結合させる
- ⑤ 高温でも活性を失わない ———— 新生鎖を5'から3'方向に伸長させる
- ⑥ 高温でも活性を失わない ———— 37℃で最も効率よくはたらく

問3 PCR法を用いて下図に示すある遺伝子の配列の一部を増幅したいと考えている。配列は、転写の際に鋳型とならない方の鎖の配列の左側が5'末端側、右側が3'末端側となる向きに記したものであり、実際の遺伝子配列はこの5', 3'末端側にそれぞれさらに続いているものとする。図中の番号は転写開始点を1番としたときの塩基の番号であり、途中の配列は点線で示している。



図

この部分の配列をPCR法によって増幅するために、一組のプライマーを合成した。プライマーの塩基配列を、5'末端側が左側となるように表したものとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

8 9

- ① AGGCTGAGAACGGGAAGC
- ② CGGGGTGAACTAAAACCT
- ③ CTCCAAAATCAAGTGGGGC
- ④ GCCCCTTGATTTTGGAG
- ⑤ GCTTCCCGTTCTCAGCCT

問4 PCR法を用いて1分子の二本鎖DNAを元に増幅を行った場合に、上図と同じ長さの一本鎖DNAが初めて100分子以上となるのは何サイクル後となるか。最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、PCR反応は理想的な条件で行われるものとする。

10

- ① 2サイクル
- ② 3サイクル
- ③ 4サイクル
- ④ 5サイクル
- ⑤ 6サイクル
- ⑥ 7サイクル
- ⑦ 8サイクル
- ⑧ 9サイクル

【問題3】 次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

オーキシンは茎頂で合成され、茎の中心を通過しながら輸送される。この過程で細胞内に取り込まれたオーキシンはオーキシン輸送タンパク質（排出輸送体）を介して細胞外へと排出される。この^(ア)オーキシン輸送タンパク質の局在性のため^(イ)オーキシンの輸送には極性が生じる。オーキシンは茎の（ A ）だけでなく、光屈性や^(ウ)重力屈性にも関与している。

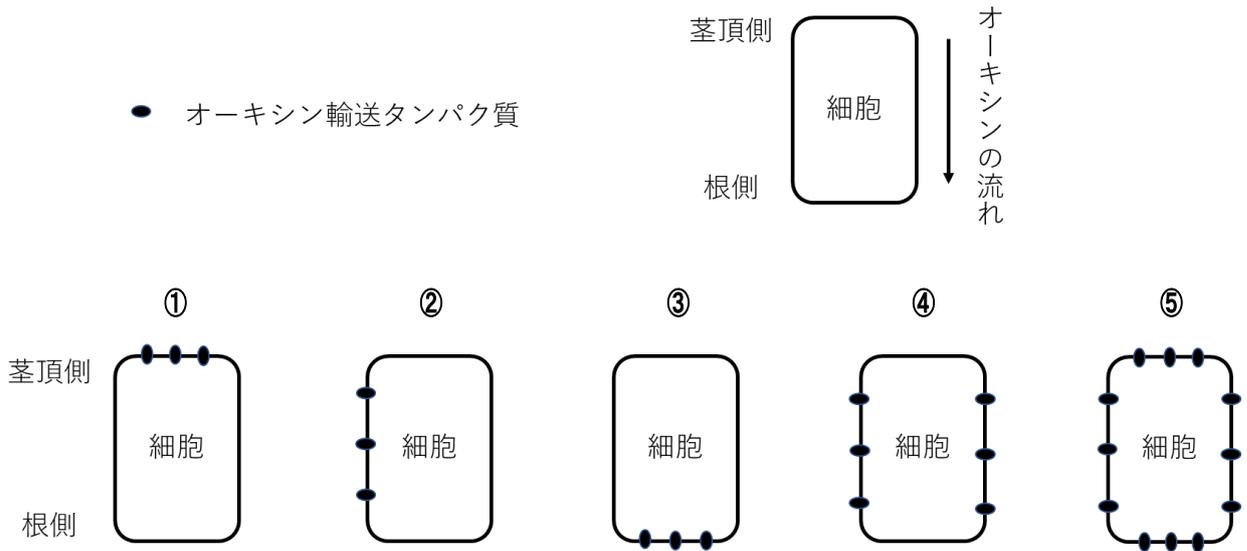
問1 （ A ）に当てはまる語句として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

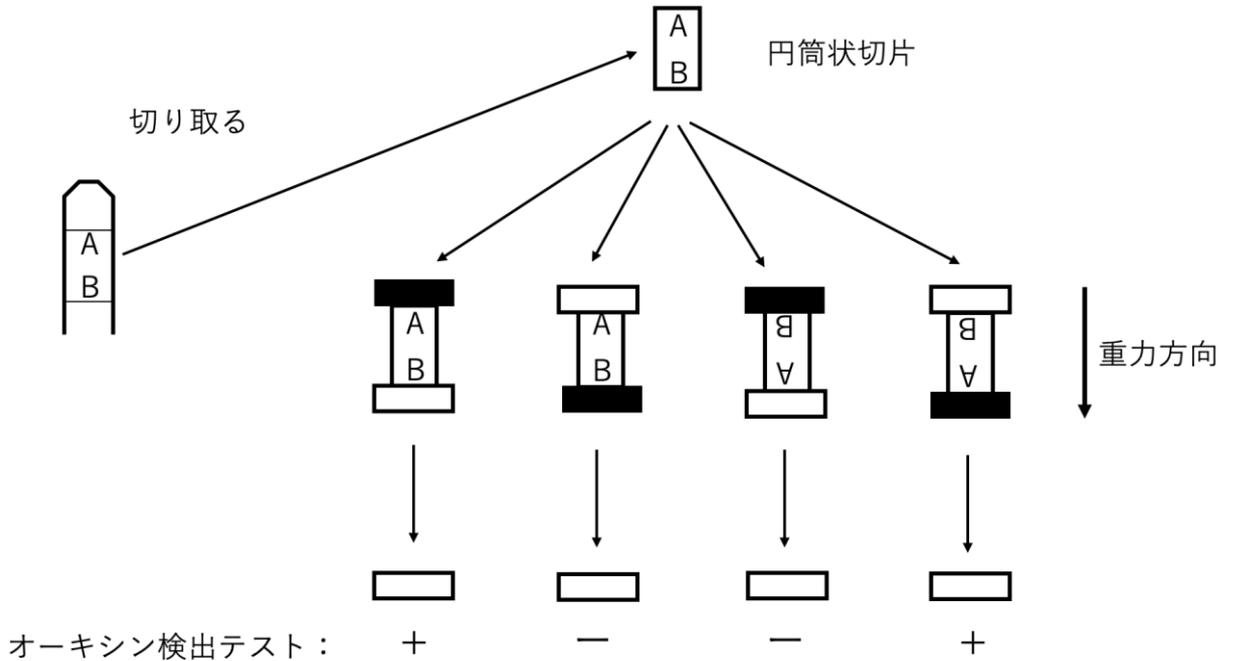
- ① 発芽 ② 肥大 ③ 伸長 ④ 老化 ⑤ ストレス応答

問2 下線部（ア）に関して、オーキシン輸送タンパク質（排出輸送体）の多くは細胞膜にどのように配置されていると考えるのが妥当か。最も適切なものを図中の①～⑤のうちから一つ選べ。

12



問3 下線部(イ)について、幼葉鞘から円筒状の切片を切り出し、片方の切片の切り口にオーキシンを含ませた寒天片(黒)をつけ、もう一方の切り口にはオーキシンを含まない寒天片(白)をつけた。一定時間後、寒天片(白)へのオーキシンの移動の有無をオーキシン検出テストによって調べた。なお、切り出した切片の幼葉鞘上の位置と方向は、図中A・Bで示した。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。



図

- ① 拡散によって移動する。
- ② 重力の方向に移動する。
- ③ 重力とは反対方向に移動する。
- ④ 幼葉鞘のどちらの方向にも移動できる。
- ⑤ 重力方向と移動の方向は互いに無関係である。

問4 下線部(ウ)について、茎と根からなる植物の芽生えを水平に置いた時の茎の重力屈性に関する記述として、最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。

14

- ① 茎の下側(地面側)の伸長が促進され上に屈折する。
- ② 茎の下側(地面側)の伸長が促進され下に屈折する。
- ③ 茎の下側(地面側)の伸長が抑制され上に屈折する。
- ④ 茎の下側(地面側)の伸長が抑制され下に屈折する。
- ⑤ 茎の上側(空側)の伸長が促進され上に屈折する。
- ⑥ 茎の上側(空側)の伸長が促進され下に屈折する。
- ⑦ 茎の上側(空側)の伸長が抑制され上に屈折する。
- ⑧ 茎の上側(空側)の伸長が抑制され下に屈折する。

【問題4】次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

ある一定の地域に生息する同種個体の集まりを個体群という。個体群を構成する個体の分布は、非生物的環境やその生物の個体間相互作用や種間関係を反映しており、(ア) 3つの分布様式が存在する。また、個体群の大きさを単位生活空間辺りの個体数で示したものを個体群密度という。個体群密度の推定法には、区画法と(イ) 標識再捕法が存在する。個体群を構成する個体の数が増加して個体群密度が高くなることを個体群の成長といい、その変化過程を表すグラフを個体群の(ウ) 成長曲線という。

問1 下線部(ア)について、個体群の3つの分布様式の名称とその分布様式を示す生物の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

15

- ① 集中分布 ——— ススキ
- ② 集中分布 ——— タンポポ
- ③ 一様分布 ——— ヌー
- ④ 一様分布 ——— カツオドリ
- ⑤ ランダム分布 ——— イタドリ
- ⑥ ランダム分布 ——— アリ

問2 下線部(イ)について、個体群密度の測定に標識再捕法を用いる生物の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

16

- ① フジツボ ・ ヒヌマイトトンボ
- ② フジツボ ・ ヒメネズミ
- ③ イタドリ ・ ヒメネズミ
- ④ イタドリ ・ タンポポ
- ⑤ フナ ・ タンポポ
- ⑥ フナ ・ ヒヌマイトトンボ

問3 下線部(イ)について、標識再捕法を用いて下記のようにジャノメチョウの個体数の推定を行った。

1. 個体群の中からある数の個体を捕獲する。
2. それぞれにエナメルペイントで標識をつけてもとの個体群に戻す。
3. しばらく時間をおいて標識された個体が十分に混ざり合った後、再び1.の時と同じ条件で、ある数の個体を捕獲する。
4. 再び捕獲された個体のうち、標識がついた個体の割合をもとに、全体の個体数を推定する。

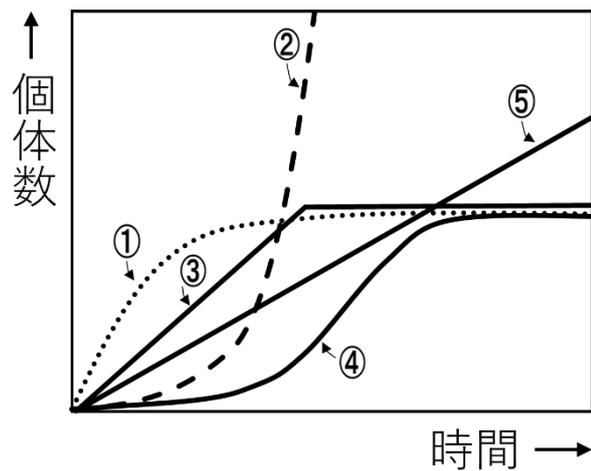
結果として、最初の捕獲では4匹のジャノメチョウが捕獲された。2回目の捕獲では6匹のジャノメチョウが捕獲され、そのうち2匹が標識されていた。この調査地におけるジャノメチョウの個体数として、最も適切なものを次の①～⑦のうちから一つ選べ。

17

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 6 | ② 8 | ③ 10 | ④ 12 |
| ⑤ 22 | ⑥ 24 | ⑦ 48 | |

問4 下線部(ウ)について、ショウジョウバエ雌雄一対を瓶の中で飼育した際の個体数の時間的変化を示した成長曲線として、最も適切なものを図中の①～⑤のうちから一つ選べ。

18



図

【問題5】 次の文章を読み、下の問い（問1～問5）に答えよ。

遺伝子頻度とは、集団内に含まれる個々の対立遺伝子の割合をいう。ハーディ・ワインベルグの法則によれば、ある集団の対立遺伝子 A, a の遺伝子頻度は世代を経ても変化しない。ただし、これには一定の条件が必要である。

すべての生物は1つの祖先に由来し、遺伝物質として DNA を利用している。ある生物群における特定の遺伝子の塩基配列を比較すると種間で部分的な違いが認められる。この遺伝子が増加する速度の傾向については、重要な機能を持つ遺伝子が変化する速度は（ A ）、遺伝子のイントロン領域では、塩基配列の変化する速度は（ B ）傾向が認められる。また、mRNA のコドンにおける3番目の塩基は、1番目と2番目の塩基に比べ変化する速度は（ C ）ことが多い。現在では、突然変異、自然選択、（ D ）をもとにして進化のしくみが説明されている。

問1 （ A ）、（ B ）、（ C ）に当てはまる語句として、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

19

	（ A ）	（ B ）	（ C ）
①	速い	遅い	遅い
②	遅い	遅い	速い
③	遅い	速い	遅い
④	速い	速い	遅い
⑤	遅い	速い	速い
⑥	速い	遅い	速い

問2 （ D ）に当てはまる語句として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

- ① エピジェネティック
- ② 遺伝的浮動
- ③ 有害遺伝子の蓄積
- ④ 人口学的確率性
- ⑤ アリー効果

問3 下線部(ア)の条件について、適切なものを次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

21

22

- ① 自然選択が働く。
- ② 十分大きな集団である。
- ③ 自由な交配で有性生殖をする。
- ④ 突然変異が一定の割合で生じる。
- ⑤ 集団からの移出や集団への移入がある。

問4 ある植物の種子を黄色にする優性遺伝子をA、緑色にする劣性遺伝子をaとする。この植物集団で自由な交配が行われた時のAA:Aa:aaの比率として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、この植物集団ではハーディ・ワインベルグの法則が成立している。また、A、aの遺伝子頻度をそれぞれp、qとする($p + q = 1$)。

23

- ① $p : pq : q$
- ② $p^2 : p^2q^2 : q^2$
- ③ $p^2 : 2pq : q^2$
- ④ $p^2 : 4pq : q^2$
- ⑤ $p : 2pq : q$

問5 問4の植物集団において黄色と緑色の種子の出現比が黄色:緑色=84:16であった。この集団における優性遺伝子Aの頻度(x)と黄色の種子のうちで遺伝子型がヘテロの個体が占める割合、約(y)%について、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

24

	(x)	(y)
①	0.4	48
②	0.4	57
③	0.4	62
④	0.6	48
⑤	0.6	57
⑥	0.6	62

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

受験番号

2022 後

※記入漏れ注意

2022 年度 群馬パース大学 一般選抜（後期）

全学科共通	科目名	問題ページ
選択科目① (60分)	国 語	1 ～ 17
	数学 I ・ A	19 ～ 30
	英 語	31 ～ 37

※ 注 意 事 項 ※

1. 指示があるまで開かないこと。
2. 必ず受験票に記載の科目を受験すること。受験票に記載の科目と解答した科目が一致しない場合は無効とする。また、当日の変更は認めない。
3. マークシートには氏名・受験番号・選択科目を正しく記入・マークすること。正しく記入・マークされていない場合は採点できないことがあるので注意すること。特に、解答科目欄に選択科目がマークされていない場合、または一つの解答科目欄で複数マークされている場合、0点とする。
4. 記述問題は別紙<記述用解答用紙>に解答すること。また、<記述用解答用紙>にも受験番号・氏名・選択科目を必ず記入すること。
5. その他の解答は、マークシートの解答欄にマークすること。例えば、1と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号1の解答欄の③にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄
1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及びマークシート・記述用解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
7. 問題冊子の余白等は適宜使用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了後、問題冊子・マークシート・記述用解答用紙は回収する。

以上

解答番号

1

〜

24

国語

問題一 後の問い(問一〜問三)に答えよ。

問一 次のア〜エの傍線部の漢字として最も適切なものを①〜⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

アー支援活動の寄付を集めるためにホ|ソウする。

- ① 翻
- ② 范
- ③ 奔
- ④ 反
- ⑤ 潰

1

イーソ|エンになった親友と十年ぶりに再会した。

- ① 楚
- ② 疎
- ③ 蘇
- ④ 素
- ⑤ 租

2

ウー喜怒哀楽を出さずに心のアン|ネイを保つ。

- ① 寧
- ② 檸
- ③ 濤
- ④ 聒
- ⑤ 噤

3

エーシン|シな態度の少年に周囲は拍手を送る。

- ① 志
- ② 施
- ③ 刺
- ④ 師
- ⑤ 摯

4

問二 次のア～エのことわざの空欄箇所にはまる漢字として最も適切なものを①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

アー()を読む

- ① 鰯
- ② 鯖
- ③ 鱈
- ④ 鮪
- ⑤ 鰯

5

イー弱り()に祟り()

- ① 口
- ② 耳
- ③ 手
- ④ 爪
- ⑤ 目

6

ウー禍を転じて()と為す

- ① 幸
- ② 福
- ③ 恵
- ④ 楽
- ⑤ 命

7

エー()が通れば道理引っ込む

- ① 倫理
- ② 論理
- ③ 節理
- ④ 無理
- ⑤ 義理

8

問三 次のア～イの文章中には「一字」誤字がある。次の①～⑤のうちから誤字のあるものをそれぞれ一つずつ選べ。

アー

9

- ① 厳しい練習を積んで磨き上げた技術力が観客を魅了していった。
- ② 月末に控えた新製品の展示会に向け、徹夜して制作に取り組んだ。
- ③ 世界一周クルーズ豪華客船が海岸から少し離れた場所に停泊する。
- ④ ワクチン開発を迅速に成功させるために緻密な計画が肝要である。
- ⑤ 劣勢を切り抜けて迎えた終盤戦、主将の一声で士気が高揚した。

イー

10

- ① 祖父は定年退職後、古里の古民家に住んで素朴な生活を送っている。
- ② 土地が肥沃であったことから作物がよく実って、今年は豊饒である。
- ③ 新体操の世界選手権で日本女子は迫真の演技で金メダルを獲得した。
- ④ 人クローン技術の遺伝子研究は、倫理の面から多くの人に反対された。
- ⑤ 知事は週末の定例記者会見で、差し障りのない範疇で質問に答えた。

問題二 次の文章を読んで、後の問い（問一～問六）に答えよ。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

三島由紀夫『詩を書く少年』

(注) 読解の便宜を図るため、仮名遣いは現代仮名遣いに統一し、難読漢字には読み仮名、送り仮名を付した。また、難語句には問題作成者の注を付けた。当該語句の後ろに(※)で示した。

問一 傍線部(ア)「言葉さえ美しければよいのだ」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

- ① 辞書や事典を読んだとあるように、その中に記載されている珠玉の言葉をつなぎ合わせて詩としたもので自らの思索による創造物ではないこと。
- ② 後にこの作者の著作がよく批判されたように、豊富な古典知識と美辞麗句の羅列に満ち満ちた文体で構成された詩であったこと。
- ③ 日本の文学創作の心構えとして苦吟することが重視されてきたが、この作者はそれらの態度を否定して言葉の使い分けで詩の世界を体現しようとしたこと。
- ④ 裏返して言えば、この作者は美しい言葉や気の利いた言葉を駆使して文学作品を創作することが優れた作家の条件であると主張していること。
- ⑤ 日本の伝統的作家は、日本語の持つ言葉の持つ語感・意味・韻律を大事にして創作したが、この作者と同時代の作家はそれらに無頓着であることを批判していること。

問二 傍線部(イ)「少年は自分自身に大した興味を抱いてはいなかった」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12

- ① この作者は何ら苦勞することなく創作物ができることから、同時代の作家のように自分の私生活を活かすことで作品化する必要がなかったこと。
- ② 自己の内面を探索するよりも外界が自己の好みに反応して形を表してくることから、自分に興味をもつ必要がなかったこと。
- ③ 創作に関して自分に何らかの問題を課す必要があるのかもしれないが、そうする前に創作物がいとも簡単に生み出されていたこと。
- ④ 普通作家は自己の生き方や創作態度に敏感であるが、この作者はそれらには無関心で、専ら自己の創作世界を表現するに足る言葉の収集に専念したこと。
- ⑤ 時代はいわゆる民主的なものが幅を利かせていたが、自分はそのようなことに何の興味もなく、むしろ時代を超越した思想に拘泥していたこと。

問三

傍線部(ウ)「彼は予定調和を信じた」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

13

- ① ランボー等の天才詩人はなるべくしてなったのであって、凡庸詩人のごとく努力等、苦吟をして作品を生み出すものではないこと。
- ② 自分は天才詩人であるので、今までそうであったように今後も永久に何ら勞せずして優れた詩が生まれるのは必然であること。
- ③ こうすればこうなるというのが予定調和であるので、天才詩人である自分は天才であると自認するがゆえに、優れた詩が量産されること。
- ④ 自分の天才性は自分がそうだと自認しているだけであるが、本当の天才は自他認める才能を有しており、そうであるからなおのこと優れた詩が生まれること。
- ⑤ この作者の才能は何ら疑問を抱くことなく自らの創造力を信じられたことであり、そうであればこそなおさら優れた詩が出来たこと。

問四

傍線部(エ)「天才同士は友達となるべきだったから」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

14

- ① 天才は天才を知るといって、その天才が私の創作者としての才能を認めたのだから、今後一層の精進を重ね、友人としての強い関係を築き上げる必要があること。
- ② 互いを全的に理解し合えるのは天才といわれる人たちであり、そのような資質を備えている人間は友人として十分な資格を備えていること。
- ③ 自分が詩の天才であり続けるためには、その地位を保證する、例えば伊東静雄のような詩聖との交友が絶対に必要であると私は確信していること。
- ④ 互いに詩才を認め合うために友達となることは必要欠くべからざる手管であり、結果として作品の質的向上が図れるなら幸いであること。
- ⑤ 歴史上の英雄たちの交友を引き合いに出すまでもなく、天才たちの出会いと切磋琢磨は歴史上の稔りをもたらしたように自分たちもそれに倣う必要があったこと。

問五 傍線部(オ)「幸福な少年にはそれが自分には決して落ちかからない、縁のない翳であるように思われた」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

15

- ① 少年は詩作で美辞麗句を並べてきたが、それでは美しい人間がそのうえ美しいものを作ったりする必要があるかと自問し、実人生を生きてこなかったと気づいたこと。
- ② 言葉を羅列するだけで、詩作を重ねてきた私の生き方からは、実態があるものに強い翳が生じるようには濃い翳が生じないこと。
- ③ 何ら苦勞することなく言葉を紡ぎ詩作ができる自分に酔って、実人生を着実に生きることなく地に足のついた歩みをしてこなかったこと。
- ④ Rのように名家に生まれ育ったわけではないので、世間的にも経済的にも恵まれず、スポットライトを浴びるような人生を歩んでこなかったこと。
- ⑤ 強い光源を背後に受けると物体はその前面に濃い翳を作るが、少年の人生は華やかな脚光を浴びるようなものではなかったこと。

問六 傍線部(カ)「もしRがあれば言葉を尽くして、少年の詩才を讃えていなければ、彼もおそらくRの才能を認めようとはしなかっただろう」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① Rの作品は少年にはとてもまねのできない人生の核心を突いたものであったので、少年の嫉妬心はRから少年の詩に対する賞賛のことばを引きださせたこと。
- ② Rの少年に対する賞賛は少年の詩の内容の核心を突いたものであったので、Rの批評眼のすばらしさを改めて実感したこと。
- ③ 少年は自分が天才であると思いついた念が強いので、必然的に自分の詩才を絶賛するRの才能を認めたこと。
- ④ 文芸部の少年たちや顧問教員の少年の詩についての批評はおおむね好評であったが、Rの批評はそれらを超越して核心を突いた評言であったこと。
- ⑤ Rの賞賛は常識の範囲を超えた物言いであり、逆に慇懃無礼でも容認できるような代物ではなかったこと。

問題三 次の文章を読んで、後の問い（問一～問九）に答えよ。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

著作権の関係から掲載できません。

藤原正彦『若き数学者のアメリカ』

著作権の関係から掲載できません。

問一 傍線部(キ)「アメリカには昔から出世物語サクセスストーリーと呼ばれる文学のジャンルがあった」とあるが、それはどういふことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① 新興国アメリカを作り上げるには諸外国から移民してきた人間を鼓舞する成功物語が何よりも求められ、努力や創意工夫で上層に上り詰めることが可能だと思わせたこと。
- ② アメリカ人の国民性として成功物語は最も希求された作品で、日本人が二宮金次郎の実直、聖徳太子の万人愛を好んだのと同様であること。
- ③ 建国のころヨーロッパ各地からそれこそナツプサククひとつでやってきたいわゆる難民には、夢を与えるビジョンが必要で、それが成功物語であったこと。
- ④ ハリウッド映画に見られるように、ハッピーエンドで終わるストーリーをもつ成功物語が大衆の好みにあつていったこと。
- ⑤ アメリカは新興国であつたので、国家体制や産業興隆を急速に推し進めなければならず、必然的に国民を鼓舞する物語が求められたこと。

問二 傍線部(ク)「よくてドン・キホーテの二の舞だ」とあるが、それはどういふことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 現実と物語の区別がつかなくなった主人公が奇妙奇天烈な言動をとつたように、現代人も成功物語を単純に信じるとんでもない結果を招来してしまうこと。
- ② ドン・キホーテはスペインのラマンチャ地方の没落貴族末裔で、ドルシネア姫を永遠の思い人として探し歩くが、思うようにいかない旅を描いていること。
- ③ ドン・キホーテはサンチョ・パンサを供にして無謀な諸国遍歴の旅にでるが、思い違いや様々な失敗で旅の目的を果たせないでいること。
- ④ アメリカ人はドン・キホーテ同様に世界の警察官・民主主義の番人とはかりに猪突猛進し、それで失敗する例があること。
- ⑤ 何か事を成そうとしてもドン・キホーテ同様思い違いや失敗の連続で物事の成就もなく、世間の笑われ者になるしかないこと。

問三 傍線部(ケ)「現在の学生が五〇年代の学生に類似していると言う」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① エルビス・プレスリーの歌をバックにダンスに興じ自動車を乗り回したり、テレビなど物質文明を何不足なく謳歌していたこと。
- ② 無気力な学習態度や自堕落な生活は両時代の学生に共通しており、また物質的・金銭的に保護者の援助が保証されていたこと。
- ③ 精いっぱい努力する学生が逆にそこそこの努力で最大限の楽しみを享受する学生が現れるというように、いつの世も共通して見られる学生風景であること。
- ④ 第二次世界大戦後の経済成長が著しい時代と、ベトナム戦争が終結した七〇年代は、アメリカのその後を方向付ける歴史の流れがあったこと。
- ⑤ 世界史におけるアメリカの若者の歴史上の役割はたいして重くなく、アメリカの責任も壮年・老年層が全部引き受けていること。

問四 傍線部(コ)「彼らには故郷がないということであろう」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

- ① 日本人の移住のように先祖の位牌をもって該当国へ行くのと違って、文字通り故国やその係累を捨てて移住して来ていること。
- ② アメリカ人はその出身国がいずれであれ、初代入国者はその故国と決別してきているので、その国に興味は示すだろうがそれ以上ではないこと。
- ③ 開拓時代のアメリカ映画に典型的に描かれているように、渡航仲介商人に金で縛られた奴隷として入国した無学な連中に祖国愛はありえないこと。
- ④ 出身国の文化・習慣を身につけたものにとってそのよりどころは郷土愛であるが、ただ単に貧窮な生活から抜け出したいだけの移民にはそのような感情は生まれようがないこと。
- ⑤ 小学唱歌『故郷』のように、郷愁の歌とでもいったものがアメリカの国民歌謡といわれるものの中に見受けられないことが、その典型例と言えること。

問五 傍線部(サ)「人人」とあるが、「人々」とどう違うか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

21

- ① 「人人」は、例えばケネディ家はアイルランド出身というように一人一人の出自が明確に判別できる場合で、「人々」は単に人間の集合体ではないこと。
- ② 両者の使い分けは作者または編集者の誤表記で、特別の意味はなく、このような気楽に不特定多数を相手にした出版物の場合、往々に見られること。
- ③ 「人人」は上流階級の人物一人一人を明確に区分する意図があり、「人々」は下層民である雑多な人種の集合体ではないこと。
- ④ 「人人」はアメリカ史を牽引してきた明確な人格を持った人間を表し、「人々」は使役される側のその他大勢の民衆を指し示すこと。
- ⑤ 「人人」は、出身国がアイルランドであり、ポーランドであることを区別して表記し、「人々」は単に人間の集合体ではないこと。

問六 傍線部(シ)「彼らはきわめて個人主義的であり」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① アメリカはヨーロッパ各地からの移民によって構成された国家であるので、それこそ雑多な風俗・習慣・文化の集合体であるから、必然的に個人主義が主流となったこと。
- ② そもそもアメリカ人自体が雑多な人間の集まりなのだから、統一的な思想・信条など持ちようがなく、必然的に個人主義とならざるを得ないこと。
- ③ 民主主義はそもそも雑多な思想・信条の表明される場なのであるから、統一的な見解など望むのが間違いであり、紛争は個人の力で乗り越えてきたこと。
- ④ アメリカのような雑多な民族・人種の集合体では、その統一原理は個人の尊重であり、個人の生命は個々の責任でということになること。
- ⑤ アメリカでホームステイをした時の印象では、食事ひとつをとっても個々の好みを尊重する姿勢が顕著で、意思表示しないとだめだということ。

問七 傍線部(ス)「アメリカでは弱さを見せることは悪徳である」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

23

- ① 西部劇に典型的にみられるように開拓民は強くあらねばならず、さらに男は家長としての責任を果たす必要がある、なおさら強くあらねばならなかったこと。
- ② アメリカでの会社勤務では肥満体形は厳禁で場合によっては解雇につながるので、いついかなる場合でも容姿を整え職務を遂行しなければならないこと。
- ③ アメリカ人は男性でも女性でも自己の地位保全・権利確保のため、冷静沈着に自己主張できる能力が求められるので強さが必要十分条件であること。
- ④ 現代アメリカでは女性でもあらゆる場面での強さが求められるが、そのような時においても自己救済する能力が重要であること。
- ⑤ アメリカで心療内科が繁盛しているのは、人々が内面の弱さを晒さないための自衛措置で、従来ならそれは教会が行っていたこと。

問八 傍線部(セ)「アメリカ人はクレイジーだ」とあるが、それはどういうことか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

24

- ① 例えば新型コロナウイルスの対処でも、感染しても重症にはならないし、ワクチン接種も不要、マスク着用も否定するアメリカ人が多いこと。
- ② 第二次世界大戦時、日系米国人を敵国条項適用で強制収容施設に閉じ込めたが、同様に敵国条項に該当する少数民族出身者は不問に付したこと。
- ③ アメリカ人は日本人なら大人げないと冷笑して済ますところも決して妥協せず、自己の生き方・考え方を押し付けること。
- ④ アメリカ人は行動に極めて大きな価値を置き、実行に移す前に冷静沈着に熟考するなどということとはあまりしないこと。
- ⑤ 質問のための質問を繰り返して相手を混乱させ、その矛盾を好機ととらえて徹底的に叩き潰す冷酷非情さを備えた国民であること。

問九

傍線部(ソ)「とにかく、アメリカ人は行動するというところに、それが新しいことならなおさら、大きな誇りを持っている」とあるが、それはどういうことか。五十字以内で論述せよ。

※この問題は「記述用解答用紙」に解答すること。

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

数学 I・A

解答番号 1 ~ 35

【問題 1】 下の問い（問 1～問 5）の中の 1 ~ 23 に当てはまる数字を答えよ。なお、問題文中の 1, 2, 3, などにはそれぞれ数字（0～9）が一つ入る。ただし、分数で解答が求められている場合には、既約分数で答え、解答中の根号内はこの形式で解答可能な限り小さな整数で答えること。

解答例： 4 5 に「10」と答えたいときは、解答欄： 4 に「①」、5 に「②」をマークする。

問 1 $\left(\sqrt{3}+3+\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\left(\sqrt{3}+3-\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = \frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2}{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3}} + \span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4\sqrt{3}$

問 2 $(x-\sqrt{7})\left(x-\frac{1}{\sqrt{7}}\right)(x+\sqrt{7})\left(x+\frac{1}{\sqrt{7}}\right) = 1$ の解は、 $x = \span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5, \pm \frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6\sqrt{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">7\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">8}}{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">9}}$

問 3 $\sqrt{13} \cdot \sqrt{11} \cdot \sqrt{7} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2}$ の整数部分は 10 11 12 である。

なお、 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ に近い数の 2 乗を下表に載せたので必要なら利用せよ。

x	1.41	$\sqrt{2}$	1.42	1.73	$\sqrt{3}$	1.74	2.23	$\sqrt{5}$	2.24
x^2	1.9881	2	2.0164	2.9929	3	3.0276	4.9729	5	5.0176

問 4 $\frac{35}{36}$ と $\frac{75}{28}$ のどちらに掛けても正の整数となる有理数のうち、最小のものは $\frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">13\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">14\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">15}}{\span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">16}}$

である。

問 5 $\sqrt{\frac{7200}{n}}$ が整数となる正の整数 n は 17 18 個あり、それらの n を全て足すと

19 20 21 22 23 となる。

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題2】 下の問い(問1～問2)に答えよ。

問1 正の実数 a, b に対して、 $\frac{1}{a+\sqrt{ab}} + \frac{1}{b+\sqrt{ab}}$ と等しい式はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

24

① $\frac{1}{\sqrt{ab}}$ ② $\frac{2}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ ③ $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{2\sqrt{ab}}$ ④ $\frac{\sqrt{ab}}{a+b}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{ab}}{a^2+b^2}$

問2 次の計算をし、最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

25

$$\frac{1}{2+\sqrt{120}} + \frac{1}{3+\sqrt{120}} + \frac{1}{4+\sqrt{120}} + \frac{1}{6+\sqrt{120}} + \frac{1}{20+\sqrt{120}} + \frac{1}{30+\sqrt{120}} + \frac{1}{40+\sqrt{120}} + \frac{1}{60+\sqrt{120}}$$

① $\frac{\sqrt{15}}{30}$ ② $\frac{\sqrt{30}}{30}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{\sqrt{30}}{15}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題 3】 2次関数 $f(x) = ax^2 + bx + c$ が次の条件を満たすような実数 a, b, c の組を1つあげ、確かにその条件を満たすことを証明せよ。

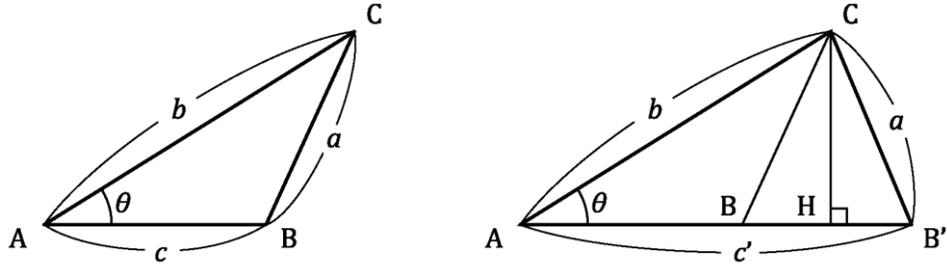
条件1: $y = f(x)$ のグラフは $(x, y) = (1, 4)$ を頂点とする。

条件2: 不等式 $f(x) > 0$ の整数解はちょうど7つある。

※この問題は「記述用解答用紙」に解答すること。

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題 4】 「対応する 2 辺と、1 つの角がそれぞれ等しい」は三角形の合同条件ではない。ここで、 $BC = B'C = a$, $AC = b$, $\angle CAB = \theta$ は互いに等しいが明らかに合同ではない二つの三角形、 $\triangle ABC$ と $\triangle AB'C$ を下図に示した。下の問い（問 1～問 6）に答えて説明文を完成させよ。なお、点 H は点 C から辺 AB' におろした垂線の足である。



$\triangle CBB'$ が二等辺三角形であること、 $\angle AHC$ が直角であることから、すぐに、
 $c = \boxed{26} - \boxed{27}$, $c' = \boxed{26} + \boxed{27}$ とできる。 c, c' を二つの解とする
 2 次方程式は例えば、 $(x - c) \cdot (x - c') = \boxed{28}$ であるが、この左辺を展開すると
 $x^2 - \boxed{29}x + \boxed{30} = \boxed{28}$ が得られ、これはすなわち $\boxed{31}$ である。

問 1 $\boxed{26}$ に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① $a \sin \theta$ ② $b \sin \theta$ ③ $c \sin \theta$ ④ $a \cos \theta$ ⑤ $b \cos \theta$

問 2 $\boxed{27}$ に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① $\sqrt{a^2 - b^2 \cos^2 \theta}$ ② $\sqrt{a^2 - b^2 \cos \theta}$ ③ $\sqrt{a^2 - b^2 \sin^2 \theta}$
 ④ $\sqrt{b^2 - a^2 \cos^2 \theta}$ ⑤ $\sqrt{b^2 - a^2 \sin^2 \theta}$

問 3 $\boxed{28}$ に入る適当な式または値はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 0 ② 1 ③ c ④ c' ⑤ $c \cdot c'$

問 4 $\boxed{29}$ に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① $2a \sin \theta$ ② $2a \sin^2 \theta$ ③ $2b \sin \theta$ ④ $2a \cos \theta$ ⑤ $2b \cos \theta$

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

問5 **30** に入る適当な式はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

① $b^2 - a^2$

② $b^2 \cos^2 \theta - a^2$

③ $b^2 \sin^2 \theta - a^2$

④ $a^2 \cos^2 \theta - b^2$

⑤ $a^2 \sin^2 \theta - b^2$

問6 **31** に入る適当な用語はどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

① 三平方の定理

② 正弦定理

③ 余弦定理

④ 方べきの定理

⑤ 接弦定理

数学 I・A の問題は次のページにつづきます。
(このページは自由に使用して構いません。)

【問題5】 赤い玉が6個入った箱Aと、赤い玉、白い玉、黒い玉がそれぞれ2個ずつ入った箱Bがある。玉は色以外では区別がつかず、箱も外観は同じで区別がつかない。まず、最初にいずれかの箱を選び、その箱から玉を取り出していく場合に、下の問い(問1～問4)に答えよ。ただし、取り出した玉は箱に戻さず、選んだ箱は途中で変えないものとする。

問1 最初に取り出した玉が赤い玉である確率はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 32

① $\frac{1}{6}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{2}{3}$

⑤ $\frac{5}{6}$

問2 連続して2個の玉を取り出した場合、その両方が赤い玉である確率はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 33

① $\frac{2}{15}$

② $\frac{7}{33}$

③ $\frac{14}{33}$

④ $\frac{8}{15}$

⑤ $\frac{20}{33}$

問3 最初に取り出した玉が赤い玉であった場合、その箱が箱Aである確率はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 34

① $\frac{7}{10}$

② $\frac{3}{4}$

③ $\frac{4}{5}$

④ $\frac{17}{20}$

⑤ $\frac{9}{10}$

問4 最初に取り出した玉が赤い玉であった場合、次に取り出す玉が白い玉である確率はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 35

① $\frac{1}{12}$

② $\frac{1}{10}$

③ $\frac{1}{8}$

④ $\frac{2}{13}$

⑤ $\frac{2}{11}$

数学 I・A の問題はここまでです。
(このページは自由に使用して構いません。)

英 語

解答番号 ~

【問題 1】 下の問い（問 1～問 12）の空欄 ～ に入るものとして最も適切なものをそれぞれ①～④のうちから一つずつ選べ。

問 1 Drinking coffee in the morning is a part of his daily routine.

- ① strong
- ② heavy
- ③ deep
- ④ thick

問 2 She is in the of checking her email before she gets out of bed.

- ① practices
- ② drills
- ③ habit
- ④ trial

問 3 I have gotten him since we met at the campus festival three years ago.

- ① match with
- ② along with
- ③ do with
- ④ well with

問 4 As a matter of , she has never seen the movie.

- ① fact
- ② truth
- ③ real
- ④ actual

問 5 Heavy snow stopped the train getting to the station on time.

- ① to
- ② in
- ③ of
- ④ from

問6 a ticket, I couldn't go to the concert with my friends.

- | | |
|----------|--------------|
| ① Having | ② Having not |
| ③ Had | ④ Not having |

問7 I didn't have a chance to go to the store they were having a sale.

- | | |
|------|--------|
| ① in | ② when |
| ③ at | ④ by |

問8 We were in rain while sightseeing, so we just bought souvenirs in the store.

- | | |
|--------|----------|
| ① took | ② caught |
| ③ got | ④ had |

問9 I wish I harder for this test.

- | | |
|---------------|----------------|
| ① had studied | ② have studied |
| ③ would study | ④ study |

問10 I am not in the interested in the new online game.

- | | |
|---------|----------|
| ① least | ② last |
| ③ all | ④ little |

問11 We submit that report by 5 p.m. yesterday.

- | | |
|-----------|----------|
| ① must | ② had to |
| ③ need to | ④ would |

問 12 You should choose a kimono colors you like.

- ① that
- ② whose
- ③ what
- ④ which of

【問題 2】 下の問い（問 1～問 3）において、対話が成り立つようにそれぞれ①～⑤の単語を並べかえたとき、空欄 ～ に入る適切なものを一つずつ選べ。

問 1 Tom: Do you know what's wrong with Harry?

John: I don't know, but he's _____ _____ a ghost.

- ① if
- ② acting
- ③ he
- ④ as
- ⑤ saw

問 2 Mark: What _____ _____ out for dinner tomorrow night?

Yuko: I'd love to! Where are we going?

- ① going
- ② do
- ③ to
- ④ say
- ⑤ you

問 3 Mayumi: I'm sorry, Helen is not here at the moment. Can I take a message?

Stephanie: I _____ _____ would let her know that Stephanie called.

- ① appreciate
- ② if
- ③ you
- ④ would
- ⑤ it

【問題3】 次の英文を読んで、下の問い（問1～問8）に答えよ。

Smartphones, tablets, and computers are now commonplace in many homes. In fact, in Japan, almost 85% of people ages 13 to 19 own a smartphone, and that number is over 90% for people ages 20 to 29. So, it's hardly surprising (1) these electronic gadgets*¹ are quickly finding their way into classrooms. But is it a good idea? There are both pros and (2) to using digital devices in schools. Here, we will take a look at some of the advantages.

First, as computers and other digital devices are more widely used than ever in workplaces today, it makes sense to introduce them into the education system (3) the businessmen and businesswomen of tomorrow will be prepared when it comes time for them to enter the workforce. In fact, one could argue that not introducing such devices into the classroom would leave those students not fortunate enough to have access to such devices at a disadvantage because their future competition will likely be very familiar (4) them.

Second, smartphones, tablets, and computers enable students to have a world of information at their fingertips. What would otherwise take students five or ten minutes or longer to hunt through pages and pages of text could be accomplished in a matter of minutes if not seconds, leaving more time to spend on other things. Since students can already look up information on an app*² or online outside of school, why shouldn't they be able to do the same in school? Why spend minutes leafing through a paper dictionary just to look up one word when you could simply 'Google it' or look it up on an electronic dictionary in a matter of seconds? The time saved could be spent (5) new information, so students would be able to learn more in the same amount of time.

Third, people are more environmentally conscious than ever before. The average school uses around 2,000 sheets of paper a day, and this isn't even counting the paper used to create all of the textbooks! To a large extent, tablets and computers can be used in place of paper, and digital textbooks can be used (6) traditional paper textbooks. This would greatly reduce the amount of paper used and help save the trees.

You have read some of the reasons supporting the use of electronics in the classroom. However, this is only one side of the story. Can you think of some disadvantages of using electronics in the classroom?

*¹ gadgets : ガジェット, 小物 *² app : アプリケーション

問1 本文中の空欄（ 1 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

19

- ① to ② that ③ when ④ because

問2 本文中の空欄（ 2 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

20

- ① against ② disadvantages ③ minuses ④ cons

問3 本文中の空欄（ 3 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

21

- ① so that ② because ③ in order ④ which

問4 本文中の空欄（ 4 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

22

- ① on ② for ③ with ④ by

問5 本文中の空欄（ 5 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

23

- ① to learn ② learned ③ learning ④ having learned

問6 本文中の空欄（ 6 ）に入る語として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

24

- ① due to ② instead of ③ in addition ④ in contrast

問7 次の1.～6.の文章を本文の内容に合った英文にするために、**25** ～ **30**に入る最も適切なものを①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

1. The main point of the passage is to tell the reader about **25** .

- ① the advantages and disadvantages of electronics in the classroom
- ② some of the benefits of using electronics in the classroom
- ③ how much time students can save by using electronics in the classroom
- ④ how eco-friendly electronic devices are

2. In paragraph 2, the word “argue” has a meaning closest to **26** .

- ① fight
- ② ignore
- ③ say
- ④ obtain

3. In paragraph 3, the phrase “at their fingertips” has a meaning closest to **27** .

- ① instantly accessible
- ② on the tips of their fingers
- ③ out of reach
- ④ using their fingerprints

4. According to the passage, one advantage of using electronics in the classroom is that **28** .

- ① most students own a smartphone
- ② it takes less time to look up information in a text than it does to use a digital device
- ③ the average school uses around 2,000 sheets of paper a day
- ④ less paper is used

5. According to the passage, using electronic devices enables students to 29 .

- ① learn more
- ② learn less
- ③ learn the same amount
- ④ save money

6. The passage does NOT say that 30 .

- ① most people in Japan ages 13 to 29 own a smartphone
- ② being able to use digital devices will make students more competitive when they are looking for a job
- ③ using electronic devices in the classroom will reduce the overall amount of paper used
- ④ 2,000 sheets of paper are used to create textbooks

問8 教育現場でスマートフォンやタブレットなどのデジタル機器を使用するデメリットについて、80～100ワードの英語で述べよ。

※この問題は「記述用解答用紙」に解答すること。

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

2022 年度 群馬パース大学 一般選抜（後期）

全学科共通	科目名	問題ページ	備考	
選択科目② (60分)	物理基礎	1 ～ 3	いずれか <u>2科目</u> 解答すること	
	化学基礎	5 ～ 7		
	生物基礎	9 ～ 16		
	または			いずれか <u>1科目</u> 解答すること
	物 理	17 ～ 27		
	化 学	29 ～ 36		
	生 物	37 ～ 46		

※ 注 意 事 項 ※

1. 指示があるまで開かないこと。
2. 必ず受験票に記載の科目を受験すること。受験票に記載の科目と解答した科目が一致しない場合は無効とする。また、当日の変更は認めない。
3. マークシートには氏名・受験番号・選択科目を正しく記入・マークすること。正しく記入・マークされていない場合は採点できないことがあるので注意すること。特に、解答科目欄に選択科目がマークされていない場合、または一つの解答科目欄で複数マークされている場合、0点とする。
4. 基礎科目受験者は解答する2科目をそれぞれ「解答科目Ⅰ」「解答科目Ⅱ」に解答すること。なお、解答する科目の順序は問わない。
5. 解答は、マークシートの解答欄にマークすること。例えば、1と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号1の解答欄の③にマークすること。

(例)

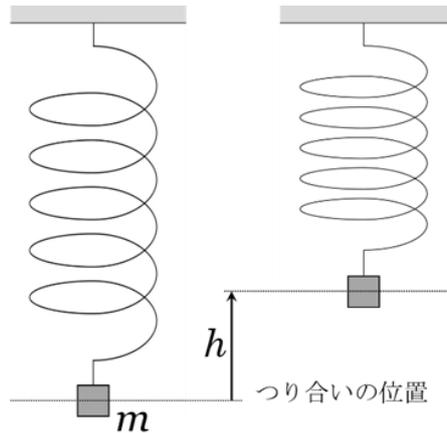
解答 番号	解 答 欄
1	① ② <input checked="" type="radio"/> ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及びマークシートの汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
7. 問題冊子の余白等は適宜使用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了後、問題冊子・マークシートは回収する。

物理基礎

解答番号 1 ~ 10

- 【問題 1】** 図のように、質量 m の物体が、ばね定数 k の軽いばねにつるされている。重力加速度の大きさを $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 、空気抵抗や物体の大きさは無視できるものとして下の問い（問 1～問 3）に答えよ。



図

- 問 1** 物体の質量 $3.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ 、自然の長さからの伸びは $1.5 \times 10^{-1} \text{ m}$ であったとき、ばねのばね定数 k はいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 1

① 1.04 N/m ② 1.67 N/m ③ 1.96 N/m ④ 2.34 N/m ⑤ 2.96 N/m

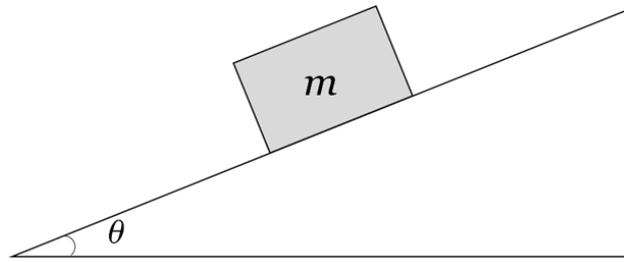
- 問 2** 物体の質量 $4.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ 、問 1 とは異なるばね（ばね定数 = 4.84 N/m ）のとき、つり合いの位置から鉛直上向きに高さ h だけ持ち上げ、静かに物体をはなす。 $h = 1.0 \times 10^{-1} \text{ m}$ としたとき落下した物体がつり合いの位置を通過するときの速さはいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 2

① 1.1 m/s ② 1.6 m/s ③ 2.2 m/s ④ 3.3 m/s ⑤ 4.8 m/s

- 問 3** 問 2 の条件のもと、ばねの伸びが最大になるとき、物体の速さはいくらか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。 3

① 0 m/s ② 0.50 m/s ③ 0.90 m/s ④ 1.1 m/s ⑤ 1.6 m/s

- 【問題2】 図のように、摩擦のある斜面上に質量 m の物体がある。斜面と物体の間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。ただし物体の大きさや空気の影響は無視できるものとして下の問い（問1～問4）に答えよ。



図

- 問1 物体が静止しているとき、物体にはたらく静止摩擦力の向きはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- ① 鉛直上向き ② 鉛直下向き ③ 斜面に対して垂直下向き
④ 斜面に沿って上向き ⑤ 斜面に沿って下向き

- 問2 垂直抗力 N を表すのはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

5

- ① $mg \sin \theta$ ② $-mg \sin \theta$ ③ $mg \cos \theta$ ④ $-mg \cos \theta$ ⑤ $mg \tan \theta$

- 問3 角度 θ をゆっくり大きくすると $\theta = \theta_0$ のとき物体が斜面にそってすべり出した。静止摩擦係数 μ を表すのはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

6

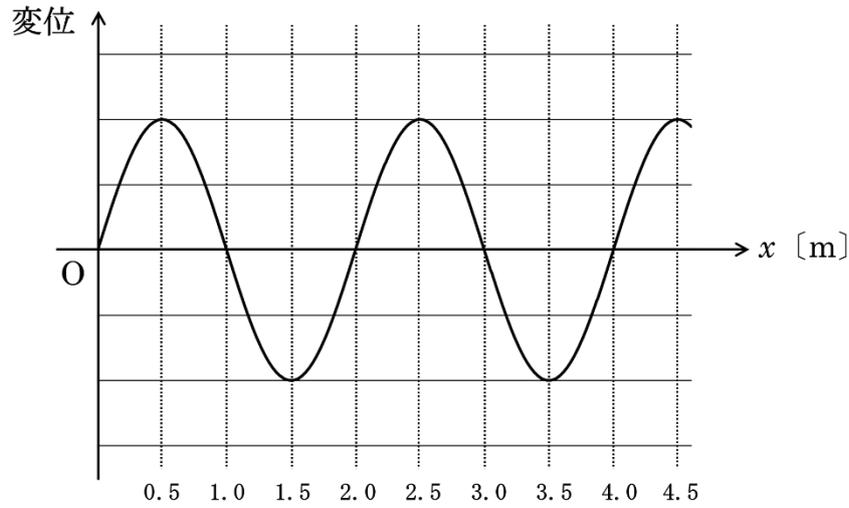
- ① $\sin \theta_0$ ② $\cos \theta_0$ ③ $\tan \theta_0$ ④ $\frac{1}{\tan \theta_0}$ ⑤ $\frac{1}{\sin^2 \theta_0}$

- 問4 物体の加速度を表すのはどれか。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① $g (\sin \theta - \mu' \cos \theta)$ ② $g (\mu' \sin \theta - \cos \theta)$ ③ $\mu' (\sin \theta - g \cos \theta)$
④ $m (\mu' \sin \theta - \cos \theta)$ ⑤ $m (g \sin \theta - \mu' \cos \theta)$

【問題3】図のように、速さ 340 m/s で伝わる音波を、時刻 $t = 0 \text{ s}$ における位置 x での空気の変位 y を示す。下の問い(問1~問3)に答えよ。



図

問1 この音波の波長 λ はいくらか。最も適切なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① 1.0 m ② 2.0 m ③ 3.0 m ④ 4.0 m ⑤ 5.0 m

問2 この音波の周期 T はいくらか。最も適切なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① $2.9 \times 10^{-3} \text{ s}$ ② $3.2 \times 10^{-3} \text{ s}$ ③ $5.9 \times 10^{-3} \text{ s}$ ④ $6.4 \times 10^{-3} \text{ s}$ ⑤ $7.1 \times 10^{-3} \text{ s}$

問3 この音波の振動数 f はいくらか。最も適切なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 90 Hz ② 170 Hz ③ 340 Hz ④ 440 Hz ⑤ 540 Hz

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

化学基礎

解答番号 ~

必要な場合は次の値を用いること。

原子量： H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23 S = 32 Cl = 35.5 K = 39 Ca = 40

【問題 1】 下の問い（問 1～問 10）に答えよ。

問 1 飲料などの酸化を防ぐために用いられる食品添加物として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 硝酸 ② 酢酸 ③ リン酸
④ シュウ酸 ⑤ アスコルビン酸

問 2 次の物質の組み合わせのうち、互いに同素体であるものはどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 銀と水銀 ② 亜鉛と黒鉛 ③ 酸素とオゾン
④ 塩化水素と塩酸 ⑤ 一酸化炭素と二酸化炭素

問 3 炭素の同位体どうしで異なるものはどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 陽子の数 ② 電子の数 ③ 中性子の数
④ 原子番号 ⑤ 原子の持つ電荷の値

問 8 次の化合物のうち、硫黄原子の酸化数が最も大きいものはどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① H_2SO_4 ② H_2S ③ Ag_2S
④ S_8 ⑤ NaHSO_3

問 9 実用電池について誤っているものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① 負極では酸化が、正極では還元が起きている。
② イオン化傾向の大きな金属は負極、小さな金属は正極に用いられる。
③ 鉛蓄電池には、負極に鉛、正極に銅を用いる。
④ 燃料電池では、水素は酸化され、酸素は還元される。
⑤ マンガン乾電池は、負極に亜鉛、正極に酸化マンガン(IV)を用いる。

問 10 電気伝導性と熱伝導性がともに最も大きい金属はどれか。適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 銀 ② 銅 ③ 金
④ 鉄 ⑤ アルミニウム

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

生物基礎

解答番号

1

 ~

20

【問題 1】 次の文章を読み、下の問い（問 1～問 5）に答えよ。

地球上には陸地や海洋のような異なる地形だけでなく、同じ陸地であっても高温や極寒の地域、降水量の多い地域やほとんど雨の降らない地域など様々な環境がある。このような環境の違いの中で、そこには ㉔多種多様な生物が生息している。㉕生物に多様性が見られる一方で、共通性も見られる。これは、現存するすべての生物が共通の祖先から進化したためと考えられている。この共通の祖先は、体が 1 個の細胞でできた単細胞生物であったと考えられている。この生物は ㉖原核生物の仲間とされ、そこから真核生物に進化し、さらに多数の細胞によって個体が形成される㉗多細胞生物が誕生したと考えられている。このように生物は、共通性を維持しながら環境の変化に応じて多様な進化をとげてきた。そして、生物の進化にもとづき生まれた類縁関係を（ア）という。

問 1 下線部㉔について、現在、名前がつけられ、他のものと区別されている生物の種はおよそどれくらいあるか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 約 19000 種 ② 約 19 万種 ③ 約 190 万種
④ 約 1900 万種 ⑤ 約 1 億 9000 万種

問 2 下線部㉕について、すべての生物に共通してみられる特徴に**該当しないもの**を次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① すべての生物は細胞からできている。
② すべての生物は遺伝物質として DNA をもっている。
③ すべての生物は自己と同じ特徴をもつ個体をつくる。
④ すべての生物はエネルギーの受け渡しに ATP を利用している。
⑤ すべての生物は生命活動に必要な有機物を無機物から合成する。

問3 下線部㉔の特徴に**該当しないもの**を次の①～⑤のうちから**二つ選べ**。ただし、解答の順序は問わないものとする。

3 **4**

- ① 核膜をもっている。
- ② DNAをもっている。
- ③ 細胞壁をもっている。
- ④ 細胞膜をもっている。
- ⑤ 葉緑体をもっている。

問4 下線部㉕に分類される生物はどれか。次の①～⑤のうちから**二つ選べ**。ただし、解答の順序は問わないものとする。

5 **6**

- ① アオミドロ ② オオヒゲマワリ ③ クラミドモナス
- ④ ゾウリムシ ⑤ ヒドラ

問5 本文中の(ア)に入る語句として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから**一つ選べ**。

7

- ① 亜種 ② 共生 ③ 系統
- ④ 同系 ⑤ 分化

【問題2】 次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

グリフィスやエイブリーらは、（ア）を用いた実験を行い、遺伝子の本体を明らかにしようとした。彼らは（ア）に病原性をもつS型と病原性をもたないR型がある点に着目して以下のような実験を行った。

実験1：生きたS型菌をネズミに注射するとそのネズミは発病したが、生きたR型菌をネズミに注射してもネズミは発病しなかった。

実験2：加熱殺菌したS型菌をネズミに注射しても、ネズミは発病しなかった。

実験3：加熱殺菌したS型菌と生きたR型菌を混ぜてネズミに注射すると、発病するネズミが現れた。発病したネズミからは生きたS型菌が検出された。

実験4：S型菌をすりつぶして得た抽出液をR型菌に混ぜて培養すると、R型菌の中から病原性を持つものが見つかった。

実験5：S型菌をすりつぶして得た抽出液をタンパク質分解酵素で処理し、R型菌に混ぜて培養した場合、R型菌の中から病原性を持つものが見つかった。

実験6：S型菌をすりつぶして得た抽出液をDNA分解酵素で処理し、R型菌に混ぜて培養した場合、R型菌の中から病原性を持つものは見つからなかった。

問1 本文中の（ア）に当てはまる語句として、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

8

- | | | |
|------------|-------|--------|
| ① クロストリジウム | ② 酵母菌 | ③ 根粒菌 |
| ④ シアノバクテリア | ⑤ 大腸菌 | ⑥ 肺炎球菌 |

問2 グリフィスやエイブリーらは、実験1～6の実験結果をどのように考察したのか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① S型菌とR型菌の生死は、ネズミの発病に関係ない。
- ② S型菌由来の何らかの物質がR型菌の性質を変化させる。
- ③ S型菌抽出液の処理法の違いにより、病原性の強さが変化する。
- ④ S型菌の加熱に伴い、菌体内から何らかの物質が溶け出すことで病原性を発揮する。
- ⑤ S型菌そのものでなくても、S型菌由来の何らかの成分があれば、ネズミは発病する。

問3 実験4で見られた現象を何というか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 形質転換 ② 形質導入 ③ 性質転換
④ 性質導入 ⑤ 突然変異

問4 実験5, 6は何のために行ったのか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

- ① すりつぶしても生き残っているS型菌を完全に死滅させるため。
② R型菌が病原性を獲得するためには、酵素反応が不可欠であることを確認するため。
③ タンパク質とDNAのどちらがR型菌の病原性獲得に関与しているかを確認するため。
④ 酵素処理によりS型菌を分解しても、S型菌の病原性が維持されることを確認するため。
⑤ タンパク質とDNAのどちらがR型菌の病原性の強さを制御しているかを確認するため。

【問題3】 次の文章を読み、下の問い（問1～問5）に答えよ。

外界の変化や生物自身の活動によって、体内環境はたえず変化する。しかし、生体内では常にその状態を感知し、速やかに調節を行うことで、体内環境は一定の状態に保たれている。

体内環境は、主に ㉔自律神経系と内分泌系によって制御されている。そのうち、自律神経系は ㉕交感神経と副交感神経からなり、様々な器官に分布している。一方、㉖内分泌系は ホルモンとよばれる化学物質を体液中に分泌し、循環系を通じて標的器官に作用する。このホルモンという言葉は、セクレチンを発見した（ア）とスターリングによって提唱された。

問1 下線部㉔の中樞に該当するものとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12

- ① 大脳 ② 間脳 ③ 中脳 ④ 小脳 ⑤ 延髄

問2 下線部㉕について、下表は対象器官に対する交感神経と副交感神経の作用を比較したものである。次の①～⑤のうち誤っている組み合わせを一つ選べ。

13

	対象器官	交感神経の作用	副交感神経の作用
①	胃腸	ぜん動抑制	ぜん動促進
②	気管支	拡張	収縮
③	心臓	心臓拍動促進	心臓拍動抑制
④	目	瞳孔拡大	瞳孔縮小
⑤	膀胱	排尿促進	排尿抑制

問3 下線部㉖に関する記述として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

14

- ① 副交感神経は興奮状態にあるときに働く。
 ② 立毛筋には交感神経は分布しているが、副交感神経は分布していない。
 ③ 運動神経は交感神経の一種であり、感覚神経は副交感神経の一種である。
 ④ 交感神経の末端からは、アセチルコリンとよばれる神経伝達物質が分泌される。
 ⑤ 交感神経の働きは自分の意志により調節できるが、副交感神経の働きは意志による調節ができない。

問4 下線部㉔について，ホルモンとその内分泌腺の組み合わせとして，最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

15

	ホルモン	内分泌腺
①	アドレナリン	副腎皮質
②	グルカゴン	副腎髄質
③	成長ホルモン	視床下部
④	チロキシシン	脳下垂体後葉
⑤	バソプレシン	脳下垂体前葉
⑥	パラトルモン	副甲状腺

問5 本文中の(ア)に当てはまる人物名として，最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① ハーベイ ② ベイリス ③ ボーマン ④ リンガー ⑤ レーウィ

【問題4】 次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

生物の集団とそれを取り巻く環境を1つのまとまりとしてとらえるとき、このまとまりを生態系という。生態系を構成する生物は、大きく生産者と消費者に分けられる。生産者によってつくられた有機物は食物連鎖を通して消費者に利用される。生産者を出発点とする食物連鎖の各段階を（ア）とよび、生物体内で分解されにくい物質は、（ア）が高くなるにつれてその濃度が高くなる。これを（イ）と呼ぶ。例えば PCB（ポリ塩化ビフェニル）は、排出された水域で高濃度に（イ）が進み、大きな問題となった。 下表は、ある生態系における生物体内のPCB濃度の一例を示したものである。

表

	PCB 濃度 (ppm)
海水	0.0003
プランクトン	50
イワシ	250
イルカ	5400

問1 本文中の（ア）、（イ）に当てはまる語句の組み合わせのうち最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

17

	（ア）	（イ）
①	栄養段階	生物濃縮
②	栄養段階	富栄養化
③	食物段階	生物濃縮
④	食物段階	富栄養化
⑤	生態ピラミッド	生物濃縮
⑥	生態ピラミッド	富栄養化

問2 本文中の（イ）が起こりやすい物質の特徴に関する記述のうち誤っているものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 水に溶けやすい物質
- ② 化学的に安定している物質
- ③ 環境中で分解されにくい物質
- ④ 生体内で分解されにくい物質
- ⑤ 生体内の脂肪に溶けやすい物質

問3 下線部に関する記述として、最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① 高次消費者ほど体が大きくなるため、体内 PCB 濃度が高い。
- ② 高次消費者に移る際の体内 PCB 濃度の上昇率は、ほぼ一定である。
- ③ 高次消費者ほど寿命が長いため、体内に蓄積される PCB 濃度が高くなる。
- ④ 高次消費者ほど肝臓の解毒機能が弱くなるため、体内 PCB 濃度が高くなる。
- ⑤ 高次消費者ほど PCB を体外に排泄しにくくなるため、体内 PCB 濃度が高くなる。

問4 表の例で、イルカでは海水に比べて PCB の濃度が何倍に濃縮されているか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

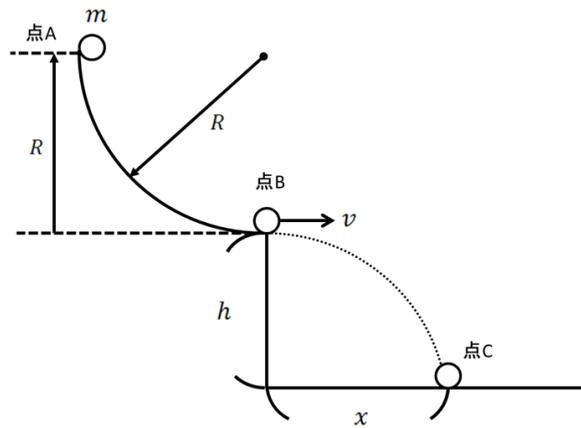
20

- ① 18 万
- ② 180 万
- ③ 1800 万
- ④ 1 億 8000 万
- ⑤ 18 億

物 理

解答番号 1 ~ 17

【問題 1】 図のように半径 R [m] のなめらかな球面の高さ R [m] である点 A のところから質量 m [kg] の小球を静かに離したところ、小球は球面に沿って運動し、点 B において球面から飛び出した。重力加速度を g [m/s²] とする。下の問い (問 1 ~ 問 3) に答えよ。なお、空気抵抗は無視する。



図

問 1 小球が点 B から飛び出す瞬間の速度 v [m/s] として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① mgR ② $\frac{mgR}{2}$ ③ \sqrt{gR} ④ $\sqrt{2gR}$ ⑤ $2mgR$

問 2 小球が飛び出した位置が地面から h [m] だけ離れていたとき、小球が点 B から飛び出して点 C に到達するまでの時間 t [s] として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

2

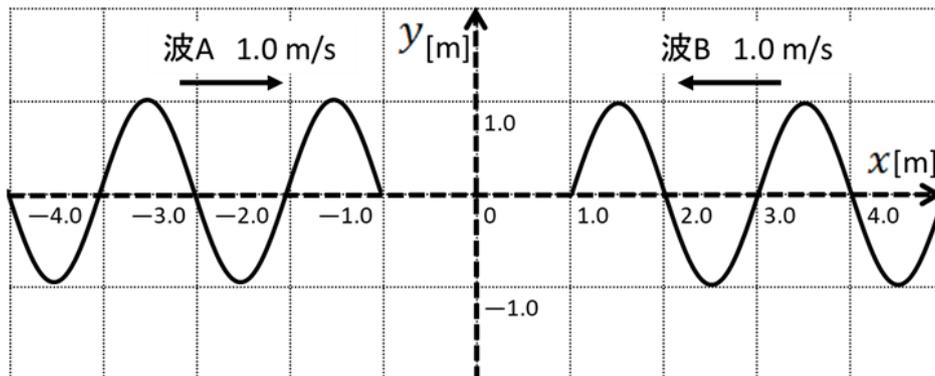
- ① $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ② $\frac{\sqrt{2h}}{g}$ ③ $\sqrt{\frac{h}{g}}$ ④ $\frac{\sqrt{h}}{g}$ ⑤ $2\sqrt{\frac{h}{g}}$

問 3 点 B から点 C までの水平距離 x [m] として、最も適切なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

3

- ① hR ② $\sqrt{2hR}$ ③ $\frac{hR}{\sqrt{2}}$ ④ $\frac{\sqrt{hR}}{2}$ ⑤ $2\sqrt{hR}$

【問題 2】 図のように、振幅 1.0 m、波長 2.0 m の波 A と波 B が互いに向かい合う方向にそれぞれ 1.0 m/s で進んでいる。 $t = 0$ s で波 A と波 B が図の位置にあるとき、下の問い（問 1 ～ 問 2）に答えよ。



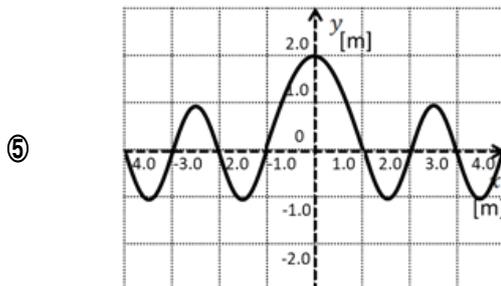
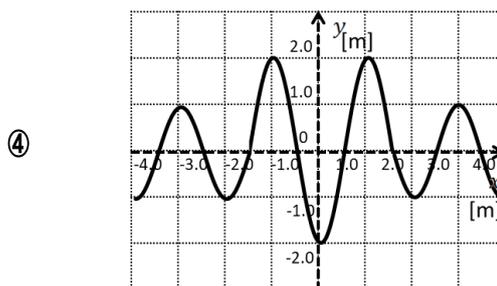
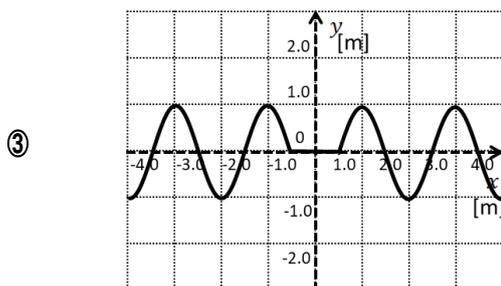
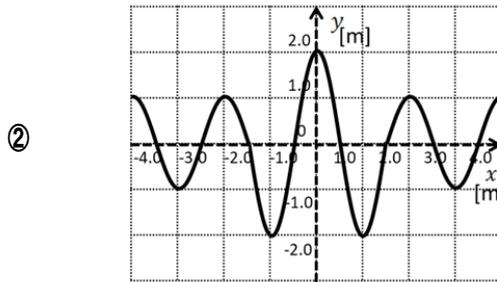
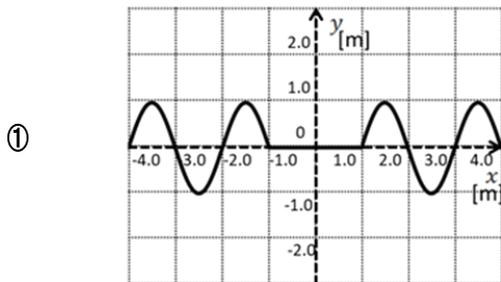
図

問 1 $t = 2.0$ s 後の波形として、最も適切なものを下の①～⑤のうちから一つ選べ。

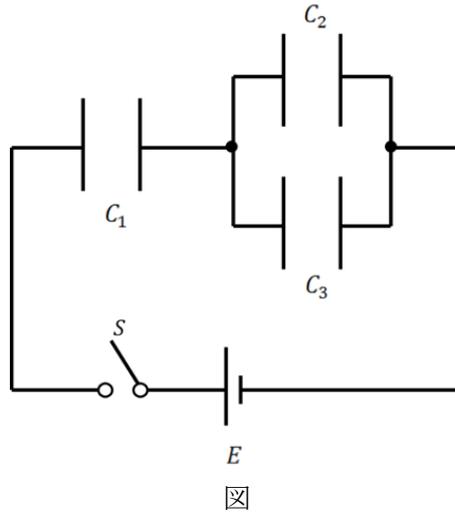
4

問 2 $t = 2.5$ s 後の波形として、最も適切なものを下の①～⑤のうちから一つ選べ。

5



【問題3】 図のように静電容量 $0.1 \mu\text{F}$ のコンデンサー C_1 、 C_2 、 $0.2 \mu\text{F}$ のコンデンサー C_3 を用いて電気回路を作成し、 200 V の直流電源 E を接続した。下の問い（問1～問2）に答えよ。



問1 C_1 、 C_2 、 C_3 の合成容量として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

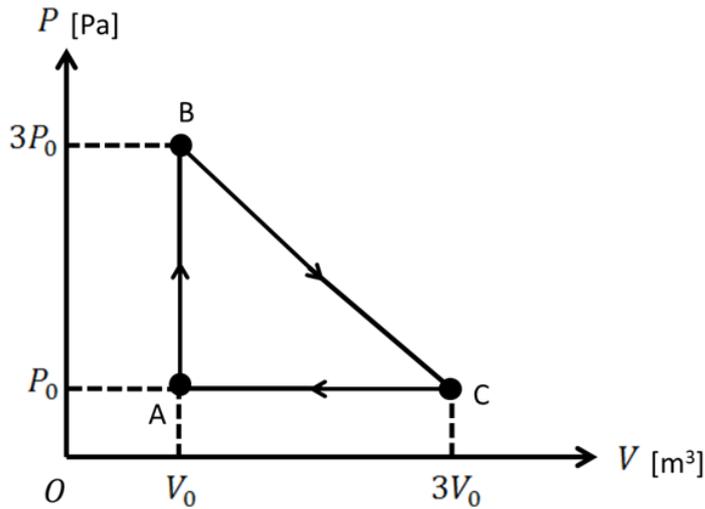
- ① $4.0 \times 10^{-2} \mu\text{F}$ ② $7.5 \times 10^{-2} \mu\text{F}$ ③ $0.40 \mu\text{F}$ ④ $2.5 \mu\text{F}$ ⑤ $25 \mu\text{F}$

問2 各コンデンサーには初め電荷がたまっていなかったとする。スイッチ S をつなぎ、十分時間が経過したときに、 C_1 、 C_2 、 C_3 に蓄えられる電荷 $Q_1 [\text{C}]$ 、 $Q_2 [\text{C}]$ 、 $Q_3 [\text{C}]$ の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。

7

	Q_1	Q_2	Q_3
①	1.5×10^{-5}	1.5×10^{-5}	3.0×10^{-5}
②	1.5×10^{-5}	3.0×10^{-5}	1.5×10^{-5}
③	1.5×10^{-5}	5.0×10^{-6}	1.0×10^{-5}
④	1.5×10^{-5}	1.0×10^{-5}	5.0×10^{-6}
⑤	15	10	5.0
⑥	15	5.0	10
⑦	15	7.5	3.8
⑧	15	3.8	7.5

【問題4】 物質量 n [mol] の理想気体の状態を図のように変化させるとき、下の問い（問1～問3）に答えよ。



図

問1 A → B, B → C, C → A の各変化の名称の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

	A → B	B → C	C → A
①	位置変化	温度変化	流速変化
②	等温変化	定積変化	定圧変化
③	定圧変化	等温変化	定積変化
④	定積変化	温度変化	定圧変化
⑤	定積変化	等温変化	定圧変化

問2 A → Bで気体が外部にした仕事[J]として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① $-2P_0V_0$ ② $-P_0V_0$ ③ 0 ④ P_0V_0 ⑤ $2P_0V_0$

問3 A → B → Cで気体が外部にした仕事[J]は、B → Cで気体が外部にした仕事[J]の何倍か。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

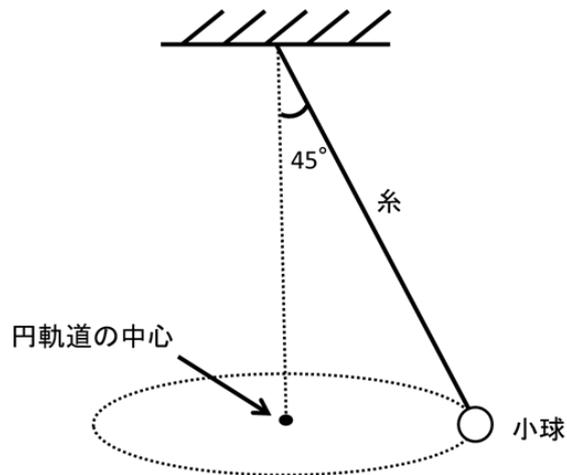
10

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

【問題5】 下の問い（問1～問6）に答えよ。

- 問1 天井からつり下げられた長さ 1.0 m の軽い糸に質量 1.0 kg の小球を取り付け、図のように糸の角度を 45° とし、水平面内で等速円運動をさせる。重力加速度を 10 m/s^2 としたとき、糸にはたらく張力 $T\text{ [N]}$ と等速円運動の角速度 $\omega\text{ [rad/s]}$ として、最も適切な組み合わせを下の①～⑥のうちから一つ選べ。

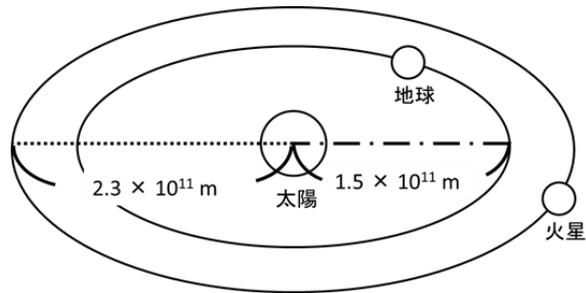
11



図

	T	ω
①	7.1	0.4
②	7.1	1.2
③	7.1	2.2
④	14	3.7
⑤	14	4.5
⑥	14	6.8

問2 太陽系では太陽を中心に天体が楕円軌道を描いて運動している。図のように地球と火星の軌道長半径はそれぞれ、 $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ 、 $2.3 \times 10^{11} \text{ m}$ であり、地球の公転周期は365日とする。



図

火星の公転周期はいくらか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、太陽は地球の軌道と火星の軌道の中心にあるとする。ただし、 $\sqrt{1.53} = 1.23$ とする。

12

① 365 日

② 687 日

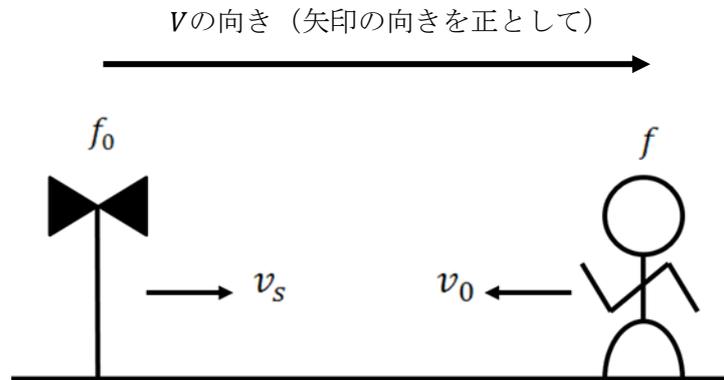
③ 783 日

④ 882 日

⑤ 931 日

問3 図のように振動数 f_0 [Hz] の音を出しながら速さ v_s [m/s] で移動するサイレンがある。観測者がサイレンに向かって速度 v_0 [m/s] で走ってくる時、下の文章中の空欄 ・ に入れる式と語の組み合わせとして、最も適切なものを下の①～⑨のうちから一つ選べ。

13



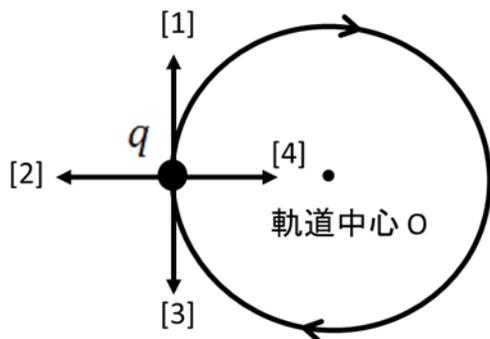
図

観測者の聞く音の振動数 f [Hz] は となり、 なる。

	ア	イ
①	$\left(\frac{V+v_0}{V+v_s}\right) f_0$	f_0 よりも小さく
②	$\left(\frac{V+v_0}{V-v_s}\right) f_0$	f_0 と等しく
③	$\left(\frac{V-v_0}{V-v_s}\right) f_0$	f_0 よりも大きく
④	$\left(\frac{V-v_0}{V-v_s}\right) f_0$	f_0 よりも小さく
⑤	$\left(\frac{V-v_0}{V-v_s}\right) f_0$	f_0 と等しく
⑥	$\left(\frac{V+v_0}{V-v_s}\right) f_0$	f_0 よりも大きく
⑦	$\left(\frac{V-v_0}{V+v_s}\right) f_0$	f_0 よりも小さく
⑧	$\left(\frac{V-v_0}{V+v_s}\right) f_0$	f_0 と等しく
⑨	$\left(\frac{V+v_0}{V+v_s}\right) f_0$	f_0 よりも大きく

問4 図のように一様な磁場中で正の電荷をもった荷電粒子 q [C] が紙面内で円運動をしている。このとき、磁気力の向きと磁場の向きの組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。

14



[5]  紙面に垂直で裏から表向き

[6]  紙面に垂直で表から裏向き

図

	磁気力の向き	磁場の向き
①	[1]	[6]
②	[2]	[5]
③	[3]	[4]
④	[4]	[6]
⑤	[1]	[5]
⑥	[2]	[4]
⑦	[3]	[6]
⑧	[4]	[5]

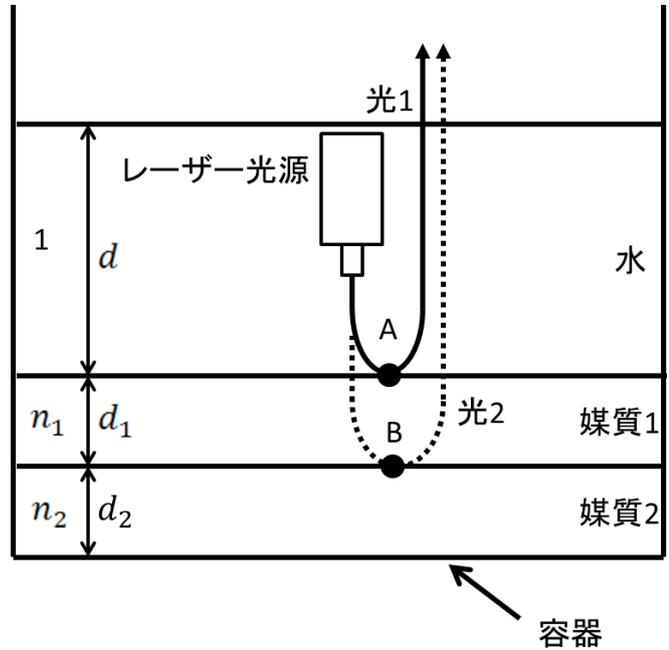
問5 放射性崩壊で出てくる放射線として主なものに、 α 線、 β 線、 γ 線がある。それぞれの実体と電荷の組み合わせとして、最も適切な組み合わせを下の①～⑨のうちから一つ選べ。ただし、 e を素電荷とし、同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。

15

実体：[1] ${}^4_2\text{He}$ の原子核 [2] ${}^3_2\text{He}$ の原子核 [3] ${}^2_2\text{He}$ の原子核
 [4] 陽電子 [5] 陰電子 [6] 中性子
 [7] 光子
 電荷：[8] $-2e$ [9] $-e$ [10] 0
 [11] $+e$ [12] $+2e$ [13] $+4e$

	α 線		β 線		γ 線	
	実体	電荷	実体	電荷	実体	電荷
①	[1]	[11]	[5]	[9]	[7]	[9]
②	[2]	[12]	[4]	[11]	[6]	[10]
③	[3]	[13]	[5]	[9]	[7]	[11]
④	[1]	[9]	[4]	[11]	[6]	[9]
⑤	[2]	[10]	[5]	[9]	[7]	[10]
⑥	[3]	[11]	[4]	[11]	[6]	[9]
⑦	[1]	[12]	[5]	[9]	[7]	[10]
⑧	[2]	[13]	[4]	[11]	[6]	[9]
⑨	[3]	[11]	[5]	[9]	[7]	[10]

問6 ある容器の中で厚さ d [m] の水 (屈折率1), 厚さ d_1 [m] で屈折率 n_1 の媒質1, 厚さ d_2 [m] で屈折率 n_2 の媒質2の液体三層が重なっているところに, 図のように水中でレーザー光源から水と媒質1の境界に向かって垂直に光を入射させた。下の文章中の空欄 ~ に入れる語と式の組み合わせとして, 最も適切なものを下の①~⑧のうちから一つ選べ。ただし, $1 < n_1 < n_2$ とする。

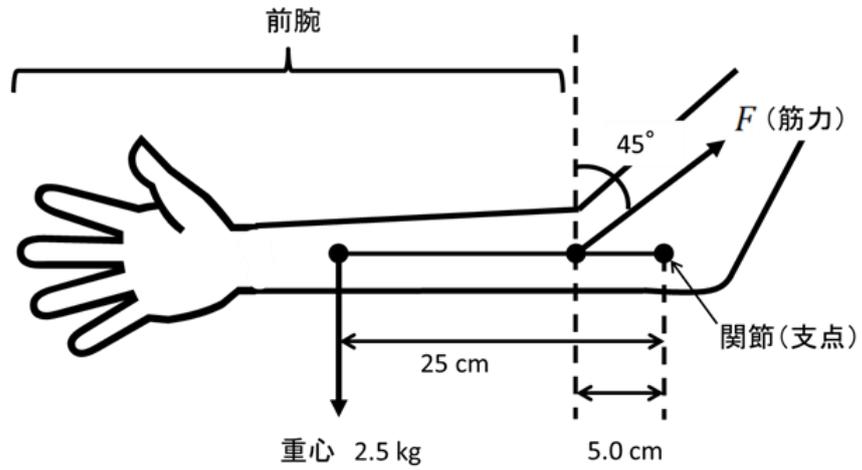


図

点Aでは位相が 。また, 点Bでは位相が 。光1と光2の光路差は [m] となる。

	ア	イ	ウ
①	変化する	変化する	$n_1 d_1$
②	変化する	変化しない	$n_1 d_1 + d$
③	変化する	変化する	$2n_1 d_1$
④	変化する	変化しない	$2n_1 d_1 + 2d$
⑤	変化しない	変化する	$n_1 d_1$
⑥	変化しない	変化しない	$n_1 d_1 + d$
⑦	変化しない	変化する	$2n_1 d_1$
⑧	変化しない	変化しない	$2n_1 d_1 + 2d$

【問題6】 図のように人体の腕は一つの剛体として扱うことができる。



図

支点を関節として、前腕の重心までの距離を 25 cm とする。また前腕を支えるためにはたらく筋力を F [N] とし、支点と力点の距離を 5.0 cm とする。腕が静止しているとき、筋力 F [N] の大きさとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、前腕の質量を 2.5 kg、重力加速度を 9.8 m/s^2 、 $\sqrt{2} = 1.4$ とする。

17

- ① 13 ② 18 ③ 20 ④ 1.7×10^2 ⑤ 8.6×10^2

余 白

(このページは自由に使用して構いません。)

化 学

解答番号 ~

必要な場合は次の値を用いること。

原子量： H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23 Cl = 35.5 Cu = 64 Pt = 195

【問題 1】水酸化鉄(Ⅲ)のような疎水コロイドに電解質を少量加えると沈殿が生じる。次の(1)・(2)に答えよ。

(1) この現象を何というか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- | | |
|----------|----------|
| ① チンダル現象 | ② ブラウン運動 |
| ③ 透析 | ④ 凝析 |
| ⑤ 塩析 | |

(2) 水酸化鉄(Ⅲ)のコロイドを少量で沈殿させるイオンとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、イオンのモル濃度はすべて同じとする。

- | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------------|
| ① Na^+ | ② K^+ | ③ Cl^- | ④ Ca^{2+} | ⑤ SO_4^{2-} |
|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------------|

【問題 2】酸化還元について、次の(1)・(2)について答えよ。

(1) 下線で示す原子の酸化数として、最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

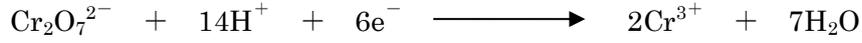
(ア) $\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_3$

(イ) $\text{K}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① +1 | ② +2 | ③ +3 | ④ +4 |
| ⑤ +5 | ⑥ +6 | ⑦ +7 | ⑧ +8 |

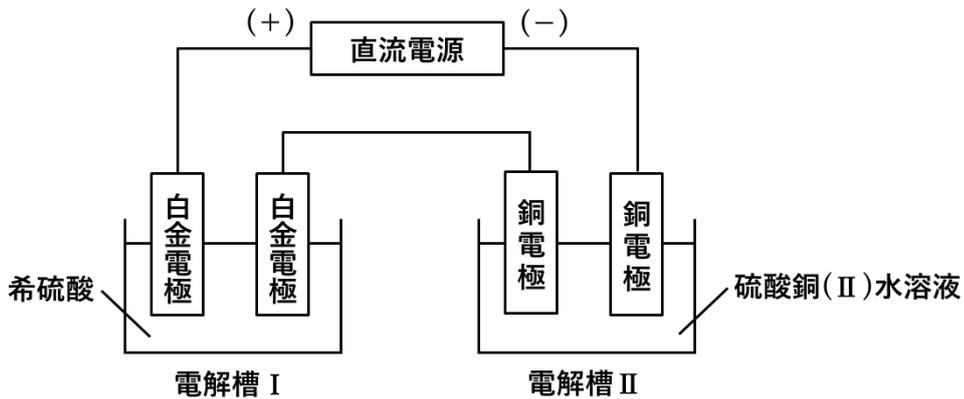
(2) 硫酸で酸性とした 0.80 mol/L の二クロム酸カリウムを用いて、濃度未知の硫酸鉄(Ⅱ)溶液 3.6 mL を滴定したところ、二クロム酸カリウムを 3.0 mL 要した。硫酸鉄(Ⅱ)溶液の濃度として最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、二クロム酸イオンと鉄イオンの反応式は次の通りである。

5



- ① 1.0 ② 2.0 ③ 4.0 ④ 6.0 ⑤ 8.0

【問題3】図のような装置を組み立て、10 A の電流で電気分解を 6 分 26 秒間行った。次の(1)～(3)に答えよ。ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。



図

(1) 電解槽 I の陽極で起こる反応として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① 酸素が発生する ② 水素が発生する
 ③ 二酸化硫黄が発生する ④ 白金が溶解する
 ⑤ 銅が析出する

(2) 電解槽 II の陰極で析出した金属の質量として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① 0.64 g ② 1.28 g ③ 2.56 g ④ 5.12 g ⑤ 10.24 g

- (3) 電流の値を変えて、電気分解を16分5秒間行った。電解槽Iの陰極から発生した気体をすべて捕集したところ、標準状態で560 mLであった。流した電流の値として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① 1.25 A ② 2.50 A ③ 3.75 A ④ 5.00 A ⑤ 6.25 A

- 【問題4】AとBの反応からCが生成する化学反応がある。一定の温度で、AとBの初濃度を変えて、反応初期のCの生成速度を求めた結果を下表に示す。次の(1)・(2)に答えよ。

実験	Aの初濃度 [mol/L]	Bの初濃度 [mol/L]	Cの生成速度 [mol/(L·s)]
1	0.40	1.20	1.6×10^{-2}
2	0.40	0.60	8.0×10^{-3}
3	0.80	0.60	3.2×10^{-2}

- (1) 反応速度定数を k 、反応物 A, B のモル濃度をそれぞれ $[A]$, $[B]$ とすると、C の生成速度 v は、 $v = k [A]^a [B]^b$ と表される。a と b にあてはまる数字の組み合わせとして最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

9

- ① $a = 1, b = 1$ ② $a = 1, b = 2$
 ③ $a = 2, b = 1$ ④ $a = 2, b = 2$

- (2) 反応速度定数 k として最も適切な数値を次の①～⑥のうちから一つ選べ。

10

- ① 8.3×10^{-2} ② 5.6×10^{-2}
 ③ 3.3×10^{-2} ④ 1.4×10^{-2}
 ⑤ 8.3×10^{-3} ⑥ 5.6×10^{-3}

【問題5】硫化水素は腐卵臭のある無色の有毒な気体である。次の(1)・(2)に答えよ。

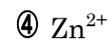
- (1) 硫化水素を実験室で発生させるのに必要な試薬と捕集法について、正しい組み合わせを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

11

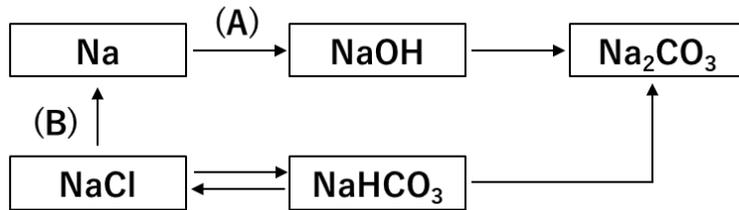
	試薬	捕集法
①	亜硫酸ナトリウム	上方置換
②	亜硫酸ナトリウム	下方置換
③	亜硫酸ナトリウム	水上置換
④	硫化鉄(Ⅱ)	上方置換
⑤	硫化鉄(Ⅱ)	下方置換
⑥	硫化鉄(Ⅱ)	水上置換

- (2) 酸性の水溶液中で、硫化水素と反応して硫化物の黒色沈殿を生じる金属イオンとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12



【問題 6】 Na から得られる化合物の相互関係を示す下図を見て、次の (1)・(2) に答えよ。



図

(1) 図の (A)・(B) に該当する操作として、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

(A)

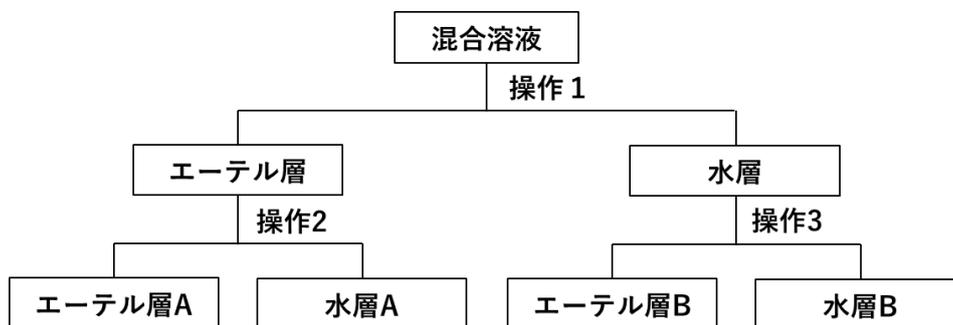
(B)

- | | |
|----------------------------|-----------|
| ① CO ₂ を通じる | ② HClを加える |
| ③ 融解塩を電気分解する | ④ 固体を加熱する |
| ⑤ Ca(OH) ₂ を加える | ⑥ 水を加える |

(2) Na₂CO₃は工業的に NaCl から NaHCO₃を経てつくられる。2.2 kg の NaCl からは理論上、何 kg の Na₂CO₃が得られるか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 1.0 kg ② 2.0 kg ③ 3.0 kg ④ 4.0 kg ⑤ 5.0 kg

【問題7】安息香酸，アニリン，フェノール，ニトロベンゼンをエーテルに溶解した。この混合溶液に下図に示すような3つの操作を行うことで，それぞれの化合物を分離した。次の(1)～(4)に答えよ。



操作1：水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ，静置して分離する
 操作2：塩酸を加えて振り混ぜ，静置して分離する
 操作3：(C) あと，エーテルで抽出する

図

(1) エーテル層と水層の分離操作で使用する器具は何か。また，分離されたエーテル層は上層と下層のどちらを形成するか。最も適切な組み合わせを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

16

	器具	エーテル層
①	分液漏斗	上層
②	分液漏斗	下層
③	ビュレット	上層
④	ビュレット	下層
⑤	メスフラスコ	上層
⑥	メスフラスコ	下層

(2) エーテル層 A に分離される化合物として，最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

17

- | | |
|---------|-----------|
| ① 安息香酸 | ② アニリン |
| ③ フェノール | ④ ニトロベンゼン |

(3) 操作3の(C)にあてはまる操作として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 水酸化ナトリウム水溶液を加えた
- ② 塩酸を加えた
- ③ 硫酸ナトリウム水溶液を加えた
- ④ 二酸化炭素を十分に吹き込んだ
- ⑤ 飽和食塩水を加えた

(4) 次の(ア)・(イ)の化合物に、この実験の操作を行うとどの層に分類されるか。最も適切なものを次の①～④のうちから一つずつ選べ。

(ア) サリチル酸

19

(イ) ナフタレン

20

- ① エーテル層 A
- ② 水層 A
- ③ エーテル層 B
- ④ 水層 B

【問題8】タンパク質について、次の(1)～(3)に答えよ。

(1) 正しいものはどれか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

21

- ① タンパク質は多数のアミノ酸が付加重合した高分子化合物である。
- ② ジスルフィド結合はタンパク質の二次構造をつくる。
- ③ 複合タンパク質を加水分解するとアミノ酸の他に糖やリン酸が得られる。
- ④ 加熱によって変性したタンパク質は、冷却すると元の構造に戻る。
- ⑤ 球状タンパク質の多くは水に不溶である。

(2) タンパク質の検出反応のうち、トリペプチドとジペプチドを見分けることのできるものとして、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① ヨウ素デンプン反応
- ② ビウレット反応
- ③ キサントプロテイン反応
- ④ 銀鏡反応
- ⑤ ニンヒドリン反応

(3) グリシンとシステインの2種類のアミノ酸からなる鎖状のトリペプチドには、何種類の構造異性体があるか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

23

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

【問題9】 次の文章を読み、(1)・(2)に答えよ。

セルロースに希硫酸を加えて長時間加熱すると徐々に(A)され、グルコースが生成する。また、グルコースは酵母のもつ酵素の働きによって、エタノールと二酸化炭素に分解される。この反応をアルコール発酵という。

(1) (A)に当てはまる語句として、最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。

24

① 熱分解

② 加水分解

③ 酸化

④ 還元

(2) アルコール発酵が完全に進行した場合、486 gのセルロースから得られるエタノールの量として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

25

① 162 g

② 261 g

③ 276 g

④ 342 g

⑤ 368 g

生 物

解答番号 1 ~ 22

【問題 1】代謝に関する下の問い（問 1～問 5）に答えよ。

問 1 代謝に利用される ATP 分子について、その中に存在する高エネルギーリン酸結合の数として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 1

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問 2 ATP の合成に直接かかわる反応の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

- ① 解糖系 — ホタルの発光
- ② 解糖系 — 光合成のチラコイドでの反応
- ③ カルビン・ベンソン回路 — 光合成のチラコイドでの反応
- ④ カルビン・ベンソン回路 — 電子伝達系
- ⑤ 筋収縮 — 電子伝達系
- ⑥ 筋収縮 — 鞭毛運動

問 3 以下に示す代謝反応のうち、ミトコンドリア内膜上で行われるものとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① β 酸化 ② アルコール発酵 ③ 解糖系
- ④ カルビン・ベンソン回路 ⑤ クエン酸回路 ⑥ 電子伝達系

問4 クエン酸回路によって生成される物質の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

- ① アセチル CoA —— H_2O —— $FADH_2$
- ② アセチル CoA —— O_2 —— NADPH
- ③ オキサロ酢酸 —— O_2 —— NADH
- ④ オキサロ酢酸 —— CO_2 —— $FADH_2$
- ⑤ ピルビン酸 —— CO_2 —— NADPH
- ⑥ ピルビン酸 —— H_2O —— NADH

問5 酵母菌が 500 mg のグルコースを発酵により完全に分解したとき、発生する二酸化炭素の量は何 mg となるか。最も適切なものを 次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、原子量は $H=1$, $C=12$, $O=16$ とする。

5

- ① 61 mg ② 122 mg ③ 244 mg ④ 366 mg ⑤ 488 mg

【問題2】 次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

ウニの受精過程において、^(ア)精子が卵子のゼリー層にふれると精子頭部の先体部分が壊れ、先体突起が形成される。壊れた先端部分からタンパク質分解酵素などがゼリー層を溶かし、^(イ)先体突起が卵黄膜と接すると精子と卵の細胞膜が融合する。さらに^(ウ)精子が進入すると卵の細胞膜の直ぐ下にある表層粒の内容物が放出され、卵黄膜を（A）に変える。卵の細胞質に進入した精子の核は膨らんで精核となり、卵核と融合して受精は完了する。

問1 （A）に当てはまる語句のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① 半透膜 ② 受精丘 ③ 受精膜 ④ 黄体膜 ⑤ 樹状突起

問2 下線部（ア）の反応を何というか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① 受精反応 ② 先体反応 ③ 黄体反応 ④ 表層反応 ⑤ 膜電位反応

問3 下線部（イ）の反応は、ウニの多精拒否システムである卵の膜電位の変化を導く。この膜電位の変化について、適切なものを次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

8

9

- ① 通常の卵の膜電位は正である。
② ナトリウムイオンが関与する。
③ 卵の膜電位の変化は1時間以上継続する。
④ 卵の膜電位の変化を受精電位という。
⑤ 2段階多精拒否システムの遅れて起きる変化である。

問4 下線部（ウ）の過程に起こる現象として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① ゼリー層の膨張
② 卵の細胞質の硬化
③ 卵の細胞膜の硬化
④ 精子と表層粒の融合
⑤ 卵黄膜が卵の細胞膜から離れる

【問題3】 次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

脊椎動物の筋肉は（ A ）と（ B ）に分けられ、（ A ）には骨格筋と（ C ）とがある。骨格筋は運動神経により制御されている。骨格筋の収縮は、ATPの（ D ）に伴い（ E ）の形状が変化して（ F ）フィラメントを滑らせる反応が起こり収縮する。このとき（ G ）の長さは短くなる。

神経をつけたまま取り出したカエルの骨格筋の神経に、(ア) ごく短い電気刺激を1回与えると短時間の収縮後に弛緩する。 (イ) 筋肉が弛緩しきらないうちに刺激すると前よりも強く収縮して弛緩する。 (ウ) 短い間隔で刺激を繰り返すと刺激中は強い収縮を持続するが、刺激がなくなると弛緩する。

問1 （ A ）, （ B ）, （ C ）に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

11

	（ A ）	（ B ）	（ C ）
①	横紋筋	平滑筋	心筋
②	横紋筋	心筋	平滑筋
③	平滑筋	心筋	横紋筋
④	平滑筋	横紋筋	心筋
⑤	心筋	横紋筋	平滑筋
⑥	心筋	平滑筋	横紋筋

問2 （ D ）, （ E ）, （ F ）, （ G ）に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑧のうちから一つ選べ。

12

	（ D ）	（ E ）	（ F ）	（ G ）
①	分解	アクチン	ミオシン	明帯
②	分解	アクチン	ミオシン	暗帯
③	分解	ミオシン	アクチン	明帯
④	分解	ミオシン	アクチン	暗帯
⑤	合成	アクチン	ミオシン	明帯
⑥	合成	アクチン	ミオシン	暗帯
⑦	合成	ミオシン	アクチン	明帯
⑧	合成	ミオシン	アクチン	暗帯

問3 下線部 (ア), (イ), (ウ) の収縮について, それぞれ何と呼ばれているか。最も適切なものを次の①~⑥のうちから一つ選べ。

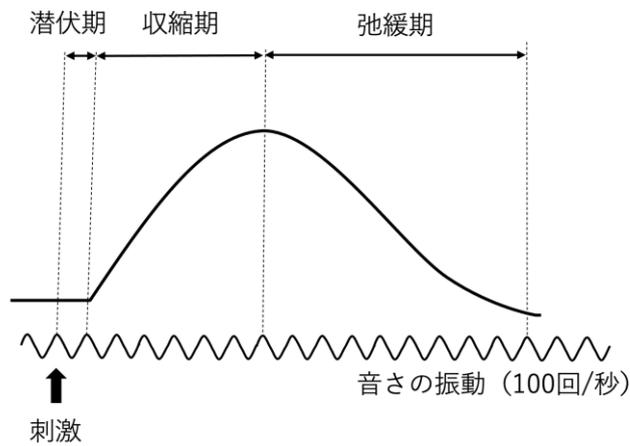
13

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	完全強縮	単収縮	不完全強縮
②	完全強縮	不完全強縮	単収縮
③	単収縮	不完全強縮	完全強縮
④	単収縮	完全強縮	不完全強縮
⑤	不完全強縮	完全強縮	単収縮
⑥	不完全強縮	単収縮	完全強縮

問4 下線部 (ア) について, 図のような収縮曲線が得られた。収縮期の時間について, 最も適切なものを次の①~⑥のうちから一つ選べ。

14

- ① 0.01 秒
- ② 0.06 秒
- ③ 0.09 秒
- ④ 0.1 秒
- ⑤ 0.6 秒
- ⑥ 0.9 秒



図

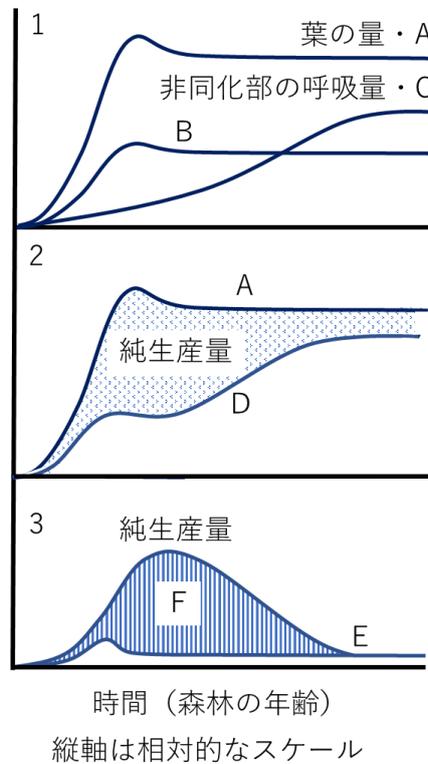
【問題4】 次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

図中の1から3は、人工林などの同樹種、同齢林における生産者（植物、特に樹木）の物質収支の時間的変化を模式的に示したものである。

1において（A）は葉の量と同じ曲線になり、はじめ急激に増加しピークを迎えた後、やや減少しその後ほぼ一定となる。（B）は葉の量と同じパターンを示す。一方（C）は時間とともに増加する。

2において（D）は、1の（B）と非同化部（枝、幹、根）呼吸量の合計となり、点部分が純生産量を示す。

3において、純生産量から（E）を引いたものが（F）となり縦線部分に該当する。
 (ア) 実際に森林の一次生産性を求める場合は、「つまみ上げ法」という推定方法を用いる。森林生態系では、極相林の純生産量は（G）となる。



図

問1 (A), (B), (C) に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

15

	(A)	(B)	(C)
①	総生産量	非同化部 (枝・幹・根) の量	葉呼吸量
②	非同化部 (枝・幹・根) の量	総生産量	葉呼吸量
③	総生産量	葉呼吸量	非同化部 (枝・幹・根) の量
④	葉呼吸量	非同化部 (枝・幹・根) の量	総生産量
⑤	非同化部 (枝・幹・根) の量	葉呼吸量	総生産量
⑥	葉呼吸量	総生産量	非同化部 (枝・幹・根) の量

問2 (D), (E), (F) に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

16

	(D)	(E)	(F)
①	呼吸量	枯死, 被食量	成長量
②	呼吸量	成長量	枯死, 被食量
③	枯死, 被食量	成長量	呼吸量
④	枯死, 被食量	呼吸量	成長量
⑤	成長量	呼吸量	枯死, 被食量
⑥	成長量	枯死, 被食量	呼吸量

問3 下線部（ア）にて求めた森林（照葉樹林）における測定値を下表に示す。純生産量の値で最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

表

	成長量	枯死, 被食量	呼吸量
照葉樹林	4.5	14.2	34.5

(単位：トン/ヘクタール/年)

- ① 18.7 ② 20.0 ③ 39.0 ④ 48.7 ⑤ 53.2

問4 (G) に当てはまる語句として、最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 次第に大きく ② 次第に小さく ③ ほぼゼロ
④ プラスでほぼ一定 ⑤ マイナスでほぼ一定

【問題5】生物の分類と進化に関する，下の問い（問1～問4）に答えよ。

問1 原核生物にあてはまるものとして，最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① アカパンカビ
- ② えり鞭毛虫
- ③ シアノバクテリア
- ④ シャジクモ
- ⑤ ミドリムシ

問2 動物の分類と動物名の組み合わせとして，誤っているものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

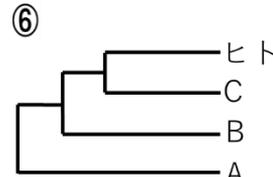
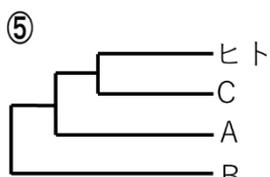
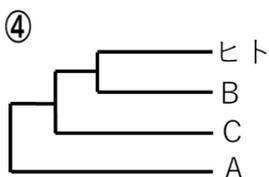
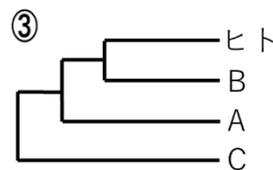
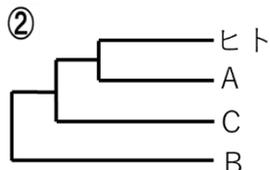
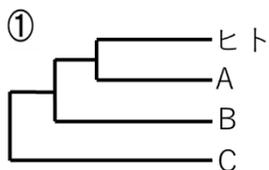
- ① 環形動物 — ミミズ
- ② 刺胞動物 — イソギンチャク
- ③ 節足動物 — エビ
- ④ 軟体動物 — ヒトデ
- ⑤ 扁平動物 — プラナリア

問3 下表は、ヒトと生物 A, B, C との間でヘモグロビンのアミノ酸がいくつ異なるかをまとめたものである。例えば、ヒトと生物 A ではヘモグロビンの 130 個のアミノ酸のうち、15 箇所が異なっている。この違いの数を生物種間の類縁関係の距離とみなすことで分子系統樹を作成したとき、得られる分子系統樹として、最も適当なものを図中の①～⑥のうちから一つ選べ。

21

表

ヒト				
A	15			
B	10	16		
C	7	15	11	
	ヒト	A	B	C



図

問4 問3の生物 A, B, C の組み合わせとして、最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。

22

	A	B	C
①	マグロ	クジラ	ハト
②	マグロ	ハト	クジラ
③	クジラ	マグロ	ハト
④	クジラ	ハト	マグロ
⑤	ハト	マグロ	クジラ
⑥	ハト	クジラ	マグロ

