

令和3年度  
札幌医科大学医学部  
学校推薦型選抜

総 合 問 題

令和3年2月3日

自 10:00

至 12:00

答 案 作 成 上 の 注 意

1. 問題冊子は1から12までの12ページです。
2. 解答用紙は 1 が1枚、2 が5枚、3 が1枚の合計7枚（B4判）です。
3. 問題 1 に対する解答は解答用紙 1 に、問題 2 に対する解答は解答用紙 2-1 から 2-4 に、問題 3 に対する解答は解答用紙 3 に記入してください。
4. 問題 2 は選択問題です。注意事項をよく読んでください。
5. 問題冊子、草案紙、計算用紙は持ち帰ってください。

1 近年、様々な職種において労働時間、労働内容、待遇などを是正するための取り組み、いわゆる働き方改革が進められ、関連法も施行されている。働き方改革の波はこれまで取り組みが遅れてきた医療の世界にも波及してきており、今後は医師を含む医療労働者においてもその恩恵が得られることが期待される。しかし、同時に医療においては働き方改革を進めるにあたり難しい点もある。次の文章は NPO 法人である「ささえあい医療人権センターCOML（コムル）」に所属する筆者が医師の働き方改革への想い、考えを述べたものである。

以下の文章を読んで、問いに答えなさい。

医師の働き方については、過度な長時間勤務や当直明けの外来や手術などは患者から見ても危険であり、たしかに見直しが必要だと思われる。睡眠不足や疲れきった医師に診てもらいたくないというのが、多くの患者の共通した想いではないだろうか。

しかし、政府が進めようとしている働き方改革をそのまま医療に当てはめることには無理があるのではないかと以前から思っていた。そもそも、時間帯によって医師の働き方に緩急があったり、診療科による時間の使い方にも大きな差がある。そして何よりも、実効性のある医師の地域偏在対策が講じられず、明らかに医師が不足している地域がある。著者はそのような地域にも講演で招かれることが多く、医師不足地域の大変さを目の当たりにしている。その地域で踏みとどまり、犠牲的精神ともいえる状況で医療を提供している医師たちに、一律の時間外労働の上限を一般の労働者と同じように課したら、たちまちそれらの地域における医療は崩壊してしまうだろう。

医師の地域偏在の問題は、厚生労働省の「医師需給分科会」で著者も構成員として議論に参加している。長年議論されながらなかなか解決されない問題で、偏在が起きている地域では、同じ日本に在住していながらも、十分な医療が提供されないことを住民は強いられているわけである。これは単純に医師を増やせばいいという問題ではない。数でいえば、年々医師数は確実に増えてきた。問題は、偏在が起きている地域にいかに医師を確実に配置するか、その方策が問われている。

地域偏在とともに、診療科による医師の偏在問題もある。長時間労働になりやすい診療科もあれば、なり手が少なくて 1 人の医師に負担がかかりがちな診療科もあるだけに、一律の対応は不可能だと思われる。それに、たとえば長時間に及ぶ手術を行っているときに、「規定の時間になったので交代してください」ということができるような単純労働ではないのが医療である。

さらに、医師になりたてのころは学ぶこと、訓練しなければならないことがたくさんある。自主的な研修や勉強まで「労働時間」と見なしてしまうと、習得すべき時期に知識や技術が身につかないことも懸念される。

医師の長時間労働につながっている原因として、「応召義務」が取り上げられることがよくある。医師法第 19 条で「診療に従事する医師は、診察治療の求があった場合には、正

当な事由がなければ、これを拒んではならない」と定められている。これを廃止すべきという議論もある。しかし著者は、この応召義務のなかには医師が単なる労働者ではなく、患者のいのちを守る使命が込められた、ある種の医師の矜持ともいえる要素があるのではないかと思う。そのような気概は大切にしてもらいたいというのが正直な気持ちである。

それだけに、できるだけ医師でなくてもできる業務は他職種と分担することを進めるべきだと思っている。おそらく近い将来、AI（人工知能）が医療現場でも活用されれば、医師の業務内容にも大きな変革をもたらすことだろう。

このような問題意識をかねがね持っていただけに、とりまとめで定められた(B)水準や(C)水準\*に批判の声が上がっているのも承知しながら、致し方ない部分ではないかと正直感じて報告書（厚生労働省 医師の働き方改革に関する検討会報告書）を読んだ。

ただし、この医師の働き方改革を進めるにあたっては、われわれ患者側の理解も不可欠だと著者は思っている。

COML に届く電話相談でも「夜中に急変したのに、なぜ主治医がすぐに病室に駆けつけてこないのか」「こんな重篤な患者を抱えているのに夏休みをとるなんてけしからん」と言ってくる方がいる。しかし著者はもう、1 人の主治医にすべてを託す時代ではないと考えている。チーム主治医制の必要性を患者側も理解し、チームがしっかりと患者の情報を共有したうえで患者に対応することを受け入れていく必要があると思う。

また、病状や治療の説明を受ける家族が、「仕事が忙しい」と夜間や土日に説明を求めるとも、医師の長時間勤務を助長している。「家族が病気で医師から説明を受けるので、昼間少し仕事を抜けさせてください」と職場で言えて、それが「当たり前」だと受け入れる社会にしていけないといけなのではないだろうか。

今回の働き方改革の議論の展開を見ていると、ともかく“働く時間を短くすること”ばかりが強調されているような印象を強く受ける。著者はそうではなく、“いかに多様な働き方を認めるか”が大切ではないかと思う。

同じ時間働いて、同じ業務に就いていても、ストレスの受け方、疲れ方といった心身の負担は個人差がある。ある人にとっては疲弊する原因になる仕事の量や時間であっても、別の人にとってはいきいきと働ける内容であることすらある。それだけに、心身ともに厳しい状態になっている医師を見きわめて手を差しのべ、対応できる医療現場になることのほうが大事だと思っている。

そのために患者が協力できることは、やはり節度を持って行動していくことだと思う。そして、医師に期待を一極集中させるのではなく、ほかの医療職の役割を理解し、チームをうまく活用していくことも、いま患者側に求められていることだと思う。

（山口郁子「医師の働き方改革への想い」、医学のあゆみ、2019 年より抜粋、一部改変）

\*脚注

2024 年から適用される時間外労働の上限の区分

(A)水準：一般労働者と同様の、月 45 時間、年 360 時間（例外あり）

(B)水準：地域医療確保暫定特例水準、月 100 時間、年 1860 時間（例外あり）

(C)水準：集中的技能向上水準、初期研修あるいは先進的で高度な技術習得を目的に集中的に診療業務を行う場合、時間の上限は(B)水準と同じ

問 1. 医師の働き方改革を進めるにあたり問題となっているのはどのような点であるか、筆者の指摘していることを 200 字以内で述べなさい。

問 2. 筆者はなぜ医師の働き方改革が必要であると考えているのか、昨今の社会情勢を踏まえてあなたの意見を 400 字以内で答えなさい。

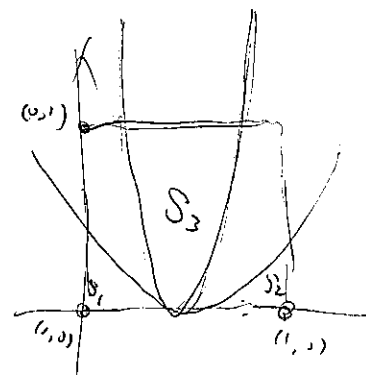
2 注意事項

2 は, 2-1 数学, 2-2 生物学, 2-3 化学, 2-4 物理学の4科目のうち2科目を選択し答えなさい。

2-0 は科目選択用紙です。用紙の右上に受験番号を記入したうえで, 選択する2科目に○を, 選択しない2科目に×を記入しなさい。3科目以上に○が記入されている場合は, 2-1 から 2-4 の全問題について採点されないので注意すること。

2-1 数学

定数  $a, b, c$  (ただし  $a > 0$ ) に対して, 最小値が 0 の 2 次関数  $f(x) = ax^2 + bx + c$  を考える。平面上の 4 点  $(0,0)$ ,  $(0,1)$ ,  $(1,0)$ ,  $(1,1)$  を頂点とする正方形領域が,  $y = f(x)$  によって 3 つの領域  $D_1$  (点  $(0,0)$  を含む領域),  $D_2$  (点  $(1,0)$  を含む領域),  $D_3$  ( $D_1, D_2$  以外の領域) に分割されるものとし,  $D_1, D_2, D_3$  の面積をそれぞれ  $S_1, S_2, S_3$  とする。自然数  $n$  に対し,  $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 1 : n$  となるとき  $a$  を  $a_n$  とするとき, 数列  $\{a_n\}$  の一般項を求めよ。



2-2 生物学

問1. 眼の遠近調節に関する以下の文章で、内の用語はそれぞれどちらが正しいか答えなさい。

近くを見るときは、眼の毛様体は  1 : 収縮・弛緩  し、チン小帯が  2 : 緊張する・緩む 。その結果、 3 : ガラス体・水晶体  が  4 : 厚く・薄く  なり、近くにピントが合うようになる。

問2. 内耳に関する以下の文章で、 1  ~  8  内に入る適当な語を書きなさい。

内耳には音を感知する  1  管に加えて、 2  感覚を感知する  3  と  4  がある。 3  は身体の傾きを感知する感覚器で  5  を持つ感覚細胞がありその上に炭酸カルシウムでできた  6  が乗っている。 4  は身体の回転を感知する感覚器で内部に  5  を持つ感覚細胞がある。身体が回転を始めたとき止まったりすると  4  の中の  7  が慣性のために一方向に流される。この流れによって  5  の束が屈曲し、感覚細胞が興奮する。

同じ物理的な刺激を受容するしくみでも、聴覚器が音という外からの刺激を感知するのに対し、 3  や  4  は身体内部の感覚を受容する。このような自身の身体の姿勢や動きを感知する受容器を  8  という。

問3. 酵素Aの働きを調べるためにブタの肝臓抽出液を用いた実験を行った。ブタ肝臓抽出液は、5分間煮沸した後に室温に戻したものと、煮沸処理を行わないものの2種類を準備し、それぞれセロハン袋に入れて蒸留水で透析した。透析後にそれぞれセロハン袋の内液と外液に分けた。得られた溶液に3%の過酸化水素を加えたところ、盛んに泡が出る反応と泡が全く生じない反応の2種類の反応が見られた。

① この酵素の名称を書きなさい。

② 泡が生じるのはどの溶液か、記号で答えなさい。

- (a) 煮沸した抽出液のセロハン袋の内液
- (b) 煮沸した抽出液のセロハン袋の外液
- (c) 煮沸しない抽出液のセロハン袋の内液
- (d) 煮沸しない抽出液のセロハン袋の外液

問4. PCR法が医学、医療にどのように応用されているか、その例を2つ挙げ説明しなさい。

2-3 化学

クロムは  (ア)  色の硬い金属であり、その単体は  ①  鉄の表面にめっきして鉄さびを防ぐのによく用いられる。また、クロムと  (イ)  の合金である  (ウ)  は電気抵抗が  (エ)  いため、電熱線の材料としてよく用いられている。

化合物中でクロムはおもに+3,+6の酸化数をとるが、このうち酸化数  (オ)  の化合物は毒性が強く、環境汚染や労働災害などの問題を引き起こしている。酸化数+3のクロムは水溶液中でもおもに陽イオン  $\text{Cr}^{3+}$  の形で存在する。また、 $\text{Cr}^{3+}$  は配位数6の正八面体形錯イオンをつくることができる。酸化数+6のクロムの代表的な化合物である  ②  二クロム酸カリウム  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  の水溶液は  (カ)  色を呈する。

問1.  (ア)  ~  (カ)  に入る適切な語を答えなさい。

問2. 下線部①は、クロムの単体のどのような化学的性質に基づくものか。30字以内で答えなさい。

問3. 下線部②に関連して、 $\text{Cr}^{3+}$  に二種類の配位子  $\text{X}^-$ ,  $\text{Y}^-$  が配位した正八面体形錯イオン  $[\text{CrX}_4\text{Y}_2]^{3-}$ ,  $[\text{CrX}_3\text{Y}_3]^{3-}$  のそれぞれについて立体異性体が何種類あるか答えなさい。

問4. 下線部③に関連して、二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液に次の操作を加えたときの溶液の色と、そこで生じた反応のイオン反応式を答えなさい。

- (1) 十分な量の水酸化ナトリウム水溶液を加えて塩基性とした
- (2) 十分な量のシュウ酸水溶液を加えた
- (3) 十分な量の過酸化水素水を加えた

問5. 下線部③に関連して、分子式が  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  である化合物Aに硫酸酸性条件下で二クロム酸カリウムを作用させると化合物Bと化合物Cが得られた。化合物Bはフェーリング液を還元するが、化合物Cはフェーリング液を還元しない。化合物B,Cの示性式を答えなさい。また、化合物Aの異性体のうち、ヨードホルム反応を示さない化合物Dの示性式を答えなさい。

2-4 物理学

点 O を原点とする  $xy$  平面上の  $y$  軸上の正の位置に点 A が、 $x$  軸上の正の位置に点 B があり、 $AP \parallel OB$  かつ  $\angle APB = \theta$  となる座標  $(X, Y)$  の点 P がある。この  $xy$  平面上で運動する質点の衝突について考える。

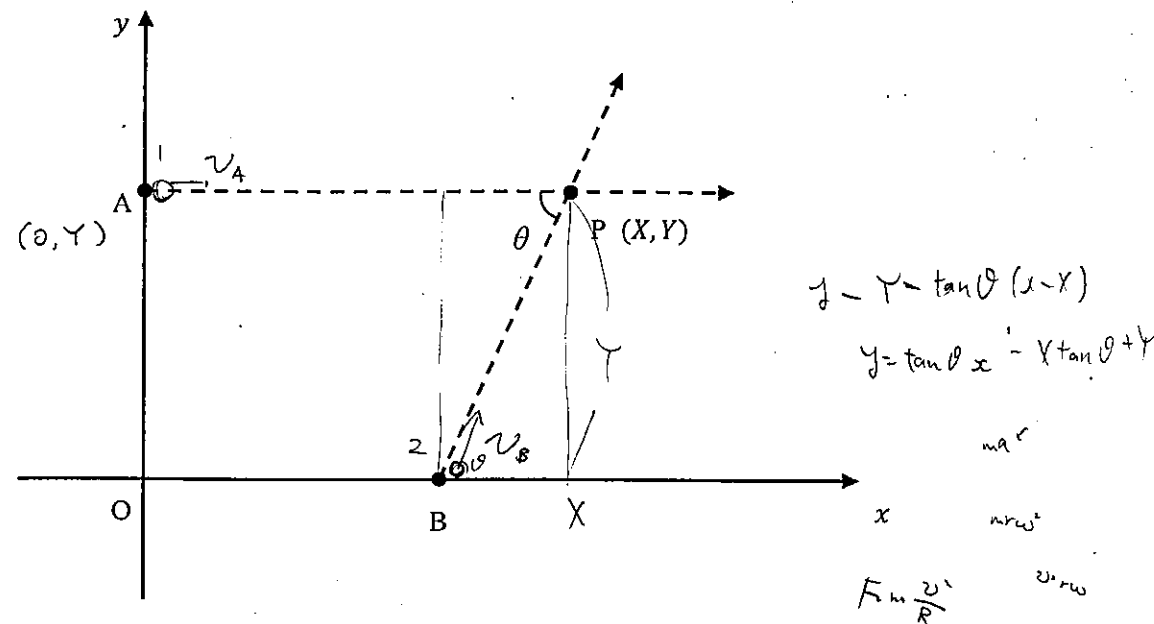


図1  $xy$  平面上の各点と質点1と質点2の軌道

図1の  $xy$  平面上にある2つの質点の運動と衝突を考える。AとBにそれぞれ質点1と質点2があり、Aにある質点1は速さ  $v_A$  で  $x$  軸正の方向へ、Bにある質点2は速さ  $v_B$  で BP 方向に等速直線運動して P で衝突した。このとき、問1、問2に答えなさい。

問1. 衝突する条件を与えられた文字  $X, Y, v_A, v_B, \theta$  の中から適切な文字で示しなさい。

$$X = v_B \sin \theta = Y v_A$$

問2. 質点1がPで衝突するまでの質点1から見た質点2の相対座標の軌跡を、実線で「解法と答」欄にある質点1を原点とした  $x'y'$  座標軸上に示しなさい。

$$2X = \frac{Y}{\sin \theta} a$$

Aにある質点1は初速度0、加速度の大きさ  $a$  の等加速度直線運動を、Bにある質点2は速さ  $v_B$  で等速直線運動を同時に開始してPで衝突した。このとき問3に答えなさい。

問3. 質点1の加速度の大きさ  $a$  を与えられた文字  $X, Y, v_B, \theta$  の中から適切な文字で表しなさい。

$$\frac{2X v_B^2 \sin^2 \theta}{Y}$$

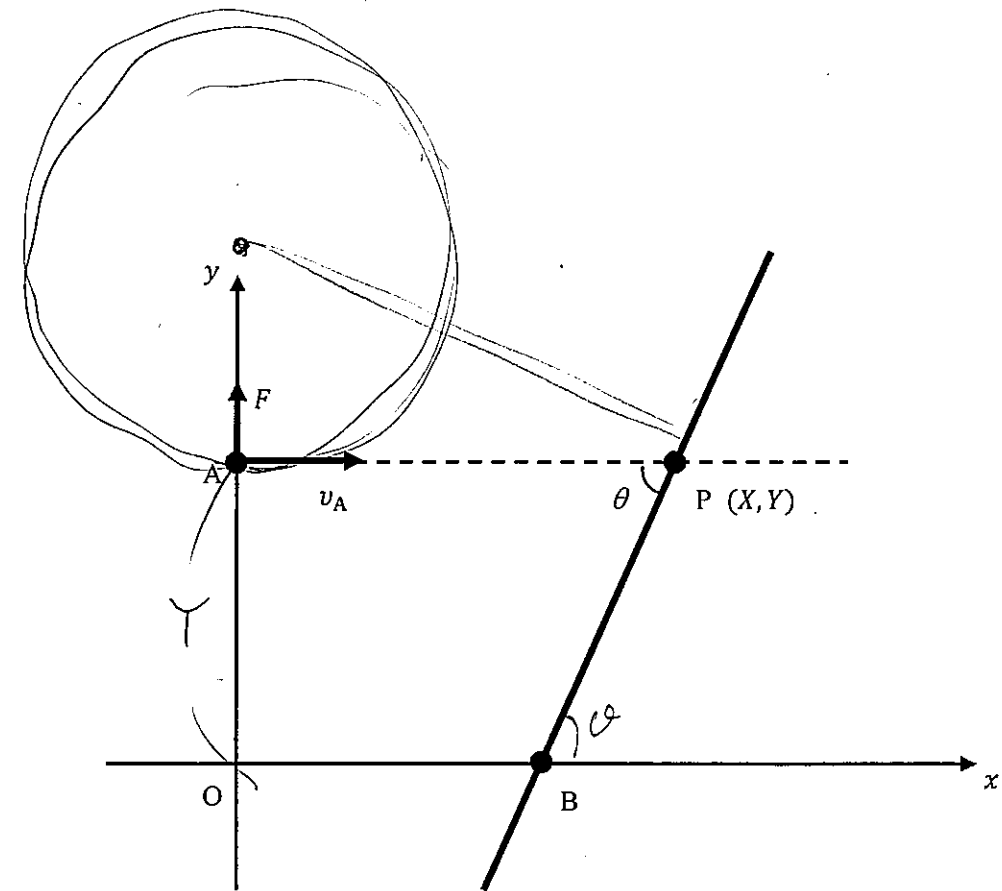


図2  $xy$  平面上の点Aにある質点1の初速度と質点1に加える力

図2のように  $xy$  平面上にある1つの質点と壁との衝突を考える。BP上に無限に長い直線の壁があり、一方でAにある質点1は、 $x$  軸の正の方向に大きさ  $v_A$  の初速度をもち、かつ、進行方向に向かって常に垂直左側方向に一定の大きさ  $F$  の力を継続的に加えて方向を変えている。このとき問4、問5に答えなさい。

問4. 質点1はどのような運動となるか。適切なものをア～ウの中から一つ選びなさい。

- ア 等速直線運動
- イ 等加速度直線運動
- ☒ ウ 等速円運動

問5. 質点1の質量を  $m$  とする。質点1がBP上の無限に長い直線の壁と衝突しない力の大きさ  $F$  の条件を与えられた文字  $X, Y, v_A, \theta, m$  の中から適切な文字で表しなさい。ここで衝突とは質点1と壁が同一座標かつ質点1の速度の方向が壁と平行でない場合を意味する。

$$m \frac{v_A^2}{r} = F$$

$$\frac{m v_A^2 \left( \frac{1}{\sin \theta} - 1 \right)}{X \tan \theta} = \frac{m v_A^2 (1 - \sin \theta)}{X \sin \theta}$$

3 以下の英文を読んで問いに答えなさい。

Many of life's greatest achievements require going outside of your comfort zone. Whether it means (overcoming shyness to perform onstage), (investing money to help your business grow) or (putting yourself out there for the chance to find love) some of life's most rewarding experiences come as a result of taking risks.

However, many of us have a difficult time dealing with the uncertainty that goes along with taking risks. A feeling of unease grows out of not knowing the outcome and the fear of potential failure. What if I embarrass myself in front of everyone? What if I lose all the money that I invested? What if I open my heart and get rejected? What if I'm not good enough?

Answer that with another "what if": what if the point of taking risks isn't the outcome, but the process in and of itself. Through taking risks, we must confront our own fears, and sometimes that leads to failure... But what if that wasn't such a bad thing after all?

*"The master has failed more times than the beginner has even tried."* — Stephen McCranie

Many may have a negative view of failure, but actually, it can provide an essential tool for building character. Failure makes us stronger and more resilient\*. People who fail repeatedly develop persistence\* in the face of difficulties.

Look at the 16th President of the United States, Abraham Lincoln, who lost eight elections, failed twice in business, and suffered a nervous breakdown all before becoming one of the greatest American presidents. Through failure, he developed the persistence necessary to later lead his country through one of its hardest periods in history. Perhaps he never could have done so without experiencing so many failures himself.

What does that tell us? Taking risks doesn't mean succeeding every time, and that's ok! The process of taking risks may lead to failure, but even that can make us a better person by increasing the capacity to recover quickly from difficulties.

Failure might turn us into better people, but that doesn't make it any less difficult to take risks. It turns out that building confidence can help in overcoming the fear of risk-taking.

Entrepreneurs\* must go up against tremendous odds to build a successful business. That means taking big risks without knowing the outcome. What makes them do this? Confidence, and a lot of it. In a study, Ohio State University management professor Jay Barney, Ph.D., and Lowell Busenitz, Ph.D., of the University of Houston, asked 124 successful entrepreneurs and 95 top managers to answer a round of questions and rate how sure they felt about their responses. While both groups demonstrated confidence, the results proved that the entrepreneurs had an exceptionally high level of confidence.

Luckily, confidence is a learnable skill. Erika Casriel describes in her book, *Living Fully with Shyness and Social Anxiety*, "The reality is that most socially confident people deliberately learn

specific skills." That means, through practice, we can develop better confidence, equipping us with the right skills to take risks.

Even someone as seemingly outgoing as comedian Will Ferrell once considered himself painfully shy and claims he had to work very hard to overcome his lack of confidence. To do so, he would do idiotic things in public so that people would laugh at him. He told *People* magazine, "In college, I would push an overhead projector across campus with my pants just low enough to show my butt\*. Then my friend would incite\* the crowd to be like, 'Look at that idiot!' That's how I got over being shy."

What does this tell us about taking risks? When we feel shy or afraid of something, we can take action to build more confidence. Instead of accepting himself as a shy person, Ferrell had the courage to overcome his fears by facing them. In doing so, he felt more confident outside of his comfort zone.

The takeaway? Taking a risk to achieve a goal requires courage to face the fear of uncertainty. No matter the outcome, either way, we grow through the process and become more resilient and confident. Better yet, building those skills helps in taking more risks and improves the chances of achieving future goals.

Dienstman, A. August 1, 2018. *Goodnet*.

(一部改変)

#### NOTES\*

resilient: readily recovering from failure or shock

persistence: the attitude or behavior of someone who continues to do or try to do something in a determined way

entrepreneur: someone who starts a business and makes business deals

butt: the part of the body that you sit on

incite: to deliberately make people angry or excited enough to do something

問1. 不安感は何から生じると筆者は考えていますか? 分かりやすい日本語で説明しなさい。

問2. 下線部1) を that の内容を明らかにしたうえで分かりやすい日本語にしてください。

んこの習得

問3. 下線部2)と同じ用法の would が使われている文を以下から1つ選び、記号で答えなさい。

- A) A friend of mine asked me to play golf with him yesterday, but I had seen the weather report and knew that it would rain hard, so I declined his offer. Of course, it did end up raining, so I made the correct choice.
- B) I often tried to persuade Stacey not to enter the School of Medicine because medical students need to study very hard and they have to work hard even after they graduate. However, she would insist that she wanted to become a doctor, and in fact is currently working as one.
- C) Last month I went to New York on business. In the airplane, a flight attendant said to me, "Would you care for something to drink?" I didn't understand the meaning of "care for." So I just said, "No." After that, I never had a chance to drink anything until I got to New York.
- D) My husband has recently been eating and drinking too much, perhaps due to stress and pressure, but he is a physician who takes care of patients with diabetes. I understand how much pressure he suffers from, but if I were him, I would try to eat and drink more healthily.

問4. 危険を冒すことで我々にどのような変化が訪れるのか、本文に即して句読点を含めて80字以上100字以下の日本語で述べなさい。

問5. 下記の質問に、80語以上100語以下の英語で答えなさい。解答欄の最後に総語数を( )に記入すること。ただし、句読点は語数に含めない。

In the second paragraph, the author lists several "What if" situations. Choose one that could relate to your own experience. Write about the worries you might have and how you could try to continue even if you are afraid that you will not succeed.