

(3) 提出書類

書類は一括して提出してください。なお、提出した書類及び納付された選考料は返還しません。

書類等	摘 要
入学志願書	必要事項を本人が記入してください。 「受験希望地」「理科(選択)」「第2志望学科」欄は、記入しないでください。
入学試験選考料振込証明書兼受験票(控)	必要事項を本人が記入し、所定の位置に写真を貼付してください。 写真は正面上半身脱帽で、出願前3ヶ月以内に撮影したものを使用してください(カラー・モノクロ不問、サイズは縦4cm×横3cm)。
調査書	文部科学省所定の用紙を使用し、出願前3ヶ月以内に学校長が発行し 厳封したものに限りします。
自己推薦書	今まで打ち込んできた特筆すべきことや自信のあること、今後生かしていきたいことなどをテーマに、書式自由で自己PRを800字程度にまとめてください。 また、実績を示す免許・賞状や作品があれば、そのコピー、写真を添付してください。

(4) 提出先

〒229-1196 神奈川県相模原市橋本台4-1-1
職業能力開発総合大学校 学生部 学生課

4 選考方法

提出された書類の審査、小論文(800字程度)及び面接(口頭試問を含む。)により実施します。

5 試験期日・時間割

期 日	小論文	面 接
平成21年10月24日(土)	10:00～11:30	12:30～

※ 応募者が多い時は、面接が25日(日)になる場合があります。

6 試験会場

職業能力開発総合大学校 神奈川県相模原市橋本台4-1-1

(注)推薦入学試験会場は職業能力開発総合大学校(神奈川)の1ヶ所ですので注意して下さい。

7 合格発表

平成21年11月13日(金)に本人あて通知します。

8 「入学確約書」の提出

選考に合格した者は、「入学確約書」を平成21年11月26日(木)までに学生部学生課に提出してください。

郵送する場合は平成21年11月26日(木)付消印のあるものまで受け付けます。

9 選考にもれた者の取り扱い

不合格者に配布する一般入学試験受験確認書類を提出した者のみ平成22年2月16日(火)の一般入学試験を受験することができます。この場合、入学選考料を含む出願書類の再提出は必要ありません。

10 入学手続期間

平成22年3月1日(月)から3月8日(月)まで

手続きの詳細については、合格者に送付される入学手続き書類をご覧ください。

11 入学金及び授業料

入学金 282,000円

授業料 年額 535,800円(平成21年度現行)

12 入学式

平成22年4月7日(水)予定

入学時の経費等について

●入学時必要経費概算（参考）

項目		経費
入学金		282,000円
授業料	上半期分	267,900円
教科書代	上半期分	約25,000円
実習服・帽子・実験衣・安全靴代	一揃い	約35,000円
計		約609,900円

[備考]

1. 授業料は、年額535,800円(平成21年度現行)の上半期分267,900円を記載しています。「上半期分」とは、4月から9月分をいいます。
 なお、「下半期分」は、10月から3月で、267,900円です。
2. 教科書代および実習服・帽子・実験衣・安全靴代は、所属の学科によって異なりますので、購入時において多少の金額の差があります。

●技能者育成資金（奨学金）の融資

学業成績優秀かつ経済的理由により、学業を受けることが困難な学生に対し、審査のうえ技能者育成資金を学資として融資します。

なお、本校の学生は、独立行政法人日本学生支援機構の奨学金を受けることができませんのでご注意ください。

貸付額(平成21年度現行)

訓練課程	月 額	期 間
長期課程	自宅通学生・自宅外通学生に応じて42,000円・49,600円	4年間
研究課程	85,000円	2年間

※返済時の利息、年利3%

●学生寮

学生寮が大学校構内にあります。全室個室(風呂・トイレは共同)で、電気・上下水道料・寄宿舎使用料・共益費等を含めて、寮費は年額192,000円(平成21年度現行)です。

なお、平成22年度の募集は計70名(男女募集予定)程度を予定していますが、毎年応募者多数のため、書類審査による入寮者の選抜を行っています。

職業能力開発総合大学校

入学試験過去問題集

一般入学試験

平成 21 年度

平成 20 年度

平成 19 年度

推薦入学試験

平成 21 年度

平成 20 年度

平成 19 年度

I. 次の英文を読み、下記の設問に答えなさい。(文中*印の語は、下の注を参照しなさい。)

I think Japanese who read English-language newspapers are people who have already overcome some hurdles in studying English. However, I do not think they should adopt the same approach all the time. When they get bored studying the same way, they need to try a different method.

It is important to understand your own habits and correct them if necessary.

For example, for 50 years, I could swim only 20 meters freestyle. But having become old enough to realize my own limits, I decided to take on a new challenge.

This year, I signed up for a stroke correction class (㉔ teach) by an Australian instructor. As I had feared, I swallowed water many times before I had (㉕ swim) 20 meters. Other participants became concerned as I made a terrible *racket each time I swallowed water.

However, while I was trying various approaches under the instructor's warm guidance, he said, "Ken-san, you're swimming wall-to-wall now." In one month, I could swim 25 meters without swallowing water. In two months, I could swim 50 meters.

Through this experience, I confirmed that the base of studying is to know what you want to study and also to know your weak points. I received a report from the instructor after the class containing advice on swimming techniques, including head position, hand entry, catch phase and arm recovery. I continued to practice based on the advice, and I watched the Olympic swimming in Beijing with different eyes and was able to learn from it.

The Japanese proverb "Narau yori narero" is often compared to the English proverb "(㉖) makes perfect." But I am not sure the comparison is entirely apt. I think "Narattara narero," meaning "Learn it, practice it and perfect it," is the key to improvement.

The Eiken test has seven grades. People are climbers, I think, and the grading system is a good motivation to study. Getting the highest grade is a good aim for (㉗ study) English. Many of my acquaintances who are active in various fields have the highest grade Eiken *certification. I think they are strongly motivated climbers.

I think another strong aspect of the Eiken test is that it requires four basic English skills—reading, writing, listening and speaking.

A good motto for improving speaking and listening is "hitting the right words." Words are divided into two *categories—content words and function words. The English rhythm is created by hitting or emphasizing the content words and reducing the stress on function words. Some advanced learners are not aware of this.

When I was a student, I acquired English rhythm by underlining words—red for content words and blue for function words—and reading them aloud. I took the hint from a drama instructor. Content words include nouns, verbs, adjectives, adverbs and *interjections. English stresses words with high contents. If you practice speaking by focusing on the stressed words, your listening is sure to improve. You can master the technique by practicing reading the model sentences aloud more than 30 minutes every day for about three weeks.

It's only my guess, but Japanese pilots' English heard in in-flight announcements is easy to understand because they communicate with control tower staff in English, especially in matters of life and death. Their English is easy to understand because they clearly *enunciate the content words.

Placing yourself in a position where you can see your habits and weak points objectively—for instance, taking an exam or studying under a teacher—is a good way to improve your skills.

(From Ken Toyama: "To improve your English, correct weak points" in DAILY YOMIURI, September 17, 2008.)

(注)

- *racket: 大騒ぎ
- *certification: 証明書
- *category: 範疇
- *interjection: 間投詞, 感嘆詞
- *to enunciate: 明確に発音する

設 問

1. 下線部①を和訳しなさい。
2. (㉖)に入る適切な英単語を一語書きなさい。
3. 下線部②を和訳しなさい。
4. 下線部③を和訳しなさい。
5. 下線部④の 'a good way to improve your skills' の具体例を二つ日本語で書きなさい。
6. (㉔), (㉕), (㉗)内の動詞を適切な形に変えて書きなさい。変える必要がなければそのまま書きなさい。

II. 次の1から10までの各英文の()内に入れるのに最も適切な語(句)を、各A、B、Cの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

1. "Don't tell this to anybody. This is just between ()."
A. I and you B. you and me C. us
2. "Is this yours?" "No, it isn't. I think it's ()."
A. hers B. her C. herself
3. What time () she will arrive?
A. you think B. did you think C. do you think
4. How long have you been () English?
A. learn B. learned C. learning
5. I've finally finished () the novel which I borrowed from you the other day.
A. reading B. to read C. read
6. I regret () her when she was in hospital.
A. didn't visit B. not to visit C. not having visited
7. They looked () to see me when I rushed into the classroom.
A. surprised B. surprise C. surprising
8. He would have gone on to college if his father () ill.
A. not has been B. had not been C. was not
9. The professor usually leaves the door open () during his office hour.
A. wide B. large C. good
10. I know two foreign students; one is from Thailand, and () is from Vietnam.
A. another B. other C. the other

III. 次の1から12までの単語の中から第一音節を最も強く発音するものを五つ選び、その番号を書きなさい。

- | | | | |
|-------------------|--------------|--------------------|------------------|
| 1. ex-cel-lent | 2. ed-u-cate | 3. im-por-tance | 4. bi-ol-o-gy |
| 5. math-e-mat-ics | 6. op-er-ate | 7. i-de-al | 8. im-age |
| 9. man-ag-er | 10. pa-rade | 11. ex-pec-ta-tion | 12. ne-ces-si-ty |

IV. 次の1から5の和文に対応するように、それぞれの英文を完成しなさい。ただし、()内に記入する単語の初めのアルファベットは印刷済みです。各単語を印刷された部分も含めて書きなさい。

1. あさって暇ですか。
Are you (f ア) the day (a イ) tomorrow?
2. 今週末までにこの機械を修理していただけませんか。
Can you (r ア) this (m イ) by the end of this week?
3. 彼女は深呼吸してからその話を始めました。
She took a deep (b ア) and (b イ) to tell us the story.
4. もう少しで最終電車に乗り遅れるところでした。
I (a ア) missed the (l イ) train.
5. $40 + 50 = 90$
(F ア) plus (f イ) equals ninety.

1. 白バイが児童公園で停車していた。その船を毎時 72 キロメートルで走り抜ける車を見つけ、5 秒後に追跡を開始した。白バイは一定の加速度で 10 秒間加速し、その後等速度で 35 秒間追跡して車に追いついた。車は終始 72 km/h で走り続けるとして、以下の間に答えなさい。ただし、結果のみでなく、考え方や計算の過程も丁寧に記すこと。

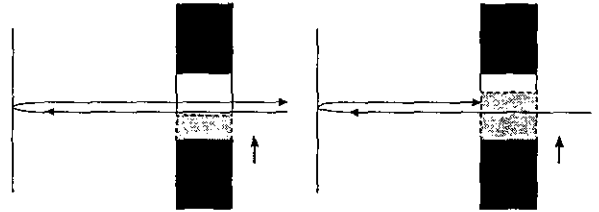
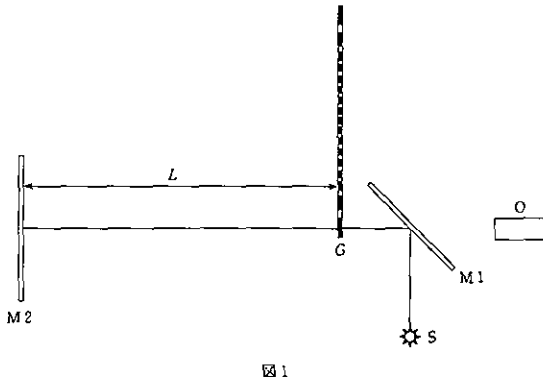
- 問 1. 車の速度を m/s の単位で表しなさい。
- 問 2. 白バイに追いつかれるまでに、車はどれだけの距離を走行したか。
- 問 3. 白バイの加速度はいくらか。
- 問 4. 白バイおよび車の $v-t$ (速度-時間) 図を描きなさい。
- 問 5. 白バイおよび車の $x-t$ (位置-時間) 図を描きなさい。

2. 地上における光の速さの測定について、次のページの図を参考にして、以下の文章の()の中に適当な語句、数式、あるいは、数値を記入し、()に指定された解答群の中から最も適切と思われるものを選んで、それを記号で解答欄に記入しなさい。

地上で最初の精密な光の速さの測定は、[①]によっておこなわれた。その時に使われた実験装置の概要が図 1 に示されている。歯車 G は歯数 N で、歯と歯の間は同じ幅をもっている。光源 S から出た光は、M1 の [②] で反射され、歯車の歯の間を通過して、 L だけ先にある M2 の [③] によって反射された後、再び、歯車の位置に戻ってくる。歯車の回転数 f が十分に小さい時、光は同じ歯の間を通り、M1 を通過した後に観測者 O に達する(図 2 参照)。しかし、歯車の回転数が増加していった時、M2 から帰ってきた光は、次の歯によって妨げられ観測者に達することは出来ない(図 3 参照)。

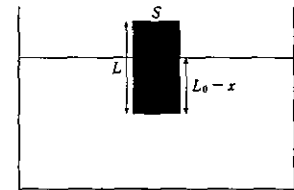
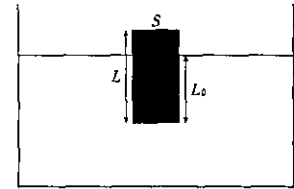
今、光の速さを c とすると、光が歯車 G と M2 の間を往復するために必要な時間 t_1 は、 $t_1 = (A)$ とあらわされる。一方で、歯の間一つ分回転することは、歯車が (B) 回転することに対応するから、これに要する時間 t_2 は、 $t_2 = (C)$ とあらわされる。今、歯車の回転数を 0 から増加していった時、初め、観測者に十分な光が達していたが、ある回転数 f になった時、観測者の視野が最初にいちばん暗くなった。この時、 t_1 と t_2 の間には、 (D) の関係式が成立し、これより、光の速さは、 $c = (E)$ とあらわされる。[①] の実験では、歯車の歯の数 $N = 720$ 個、距離 $L = 8633$ m、歯車の回転数 $f = 12.6$ 回/s であった。これより得られる光の速さの値は、有効数字も考慮してあらわすと $c = (F)$ m/s である。

- ①の解答群： a : アイシュタイン、 b : ヤング、 c : フィゾー、 d : レーマー
- ②と③の解答群： a : 反射鏡、 b : 凸レンズ、 c : ハーフミラー、 d : ガラス



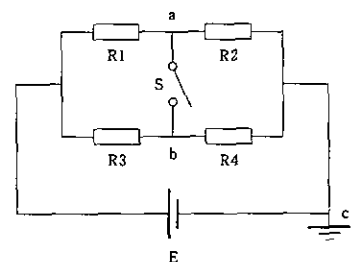
3. 密度 ρ の一様な物質からなる高さ L 、断面積 S の円筒状の物体が、ある密度 ρ' の液体に L_0 の深さだけ沈んだ状態でちょうど静止している。(図 1 参照) 以下の間に答えなさい。必要ならば、重力加速度は g として用いなさい。

- 問 1. この物体の質量 M を求めなさい。
- 問 2. 液体の密度 ρ' を求めなさい。
- 問 3. この物体は、引き上げられた後に静かに放たれた。物体の位置が、問 1 の釣りあった状態よりも x だけ上にある時、この物体が受ける力を求めなさい。(図 2 参照)
 - ここで、物体の位置の変化による液面の上下変化は、無視できるものとし、鉛直上方を x 正方向とする。
- 問 4. この物体は、振動運動をした。この振動運動の周期を求めなさい。



4. 図のような 4 つの抵抗 R_1, R_2, R_3, R_4 と 1 つの電源 E とスイッチ S から成る電気回路がある。そして、この回路の c 点は接地されている。ここで、抵抗は、 $R_1 = 10 \Omega, R_2 = 20 \Omega, R_3 = 40 \Omega, R_4 = 20 \Omega$ 、そして、起電力 $E = 120$ V である。

- 問 1. 図のようにスイッチ S が開かれている時、この回路の合成抵抗を求めなさい。
- 問 2. さらに、点 a と点 b の電位、および、抵抗 R_1 を流れる電流を求めなさい。
- 問 3. スイッチ S が閉じられた。この時、点 a と点 b の電位、および、抵抗 R_1 を通る電流を求めなさい。
- 問 4. 問 3 の状態にある時、抵抗 R_3 で消費される電力を求めなさい。



1. 銅の結晶は、単格子の1辺がXcmの面心立方格子である。
- (1) 解答欄の単格子(立方格子)に、銅原子の中心の位置を●を使って書き入れなさい。
- (2) 銅の原子量をY、アボガドロ定数を N_A (mol)として、つぎの値を数式で表しなさい。
- ① 単格子中の銅原子の数(個)
 - ② 単格子の体積(cm^3)
 - ③ 銅の結晶 1cm^3 中の銅原子の数(個)
 - ④ 銅1モルの質量(g)
 - ⑤ 銅原子1個の質量(g)
 - ⑥ 銅の結晶の密度(g/cm^3)
- (3) 銅の結晶は薄く箔状に広げたり、線状に伸ばしたりすることができる。この理由を説明しなさい。
2. 炭素(黒鉛)の燃焼熱は $394\text{ kJ}/\text{mol}$ 、液体の水の生成熱は $290\text{ kJ}/\text{mol}$ 、気体のメタンの生成熱は $74\text{ kJ}/\text{mol}$ である。
- (1) 下線部(a)の反応はつぎの熱化学方程式で表される。

$$\text{C(黒鉛)} + \text{O}_2(\text{気}) = \text{CO}_2(\text{気}) + 394\text{ kJ}$$
これを参考にして、下線部(b)と(c)の反応を熱化学方程式で表しなさい。
- (2) メタンの燃焼熱(kJ/mol)を求めなさい。
- (3) メタンの燃焼の熱化学方程式を書きなさい。
- (4) 32.0 g のメタンを完全燃焼させたとき、つぎの値を計算しなさい。なお、原子量は $\text{H} = 1.0$ 、 $\text{C} = 12.0$ 、 $\text{N} = 14.0$ 、 $\text{O} = 16.0$ とする。
- ① 発生する熱量(kJ)
 - ② 必要な酸素の物質質量(mol)
 - ③ 発生する二酸化炭素の標準状態における体積(ℓ)
3. つぎの金属板と $0.1\text{ mol}/\ell$ の各水溶液を用いて実験①～⑥をおこなった。
- 実験①硫酸亜鉛水溶液に鉄を浸した。
 ②硫酸銅(Ⅱ)水溶液に鉄を浸した。
 ③水にナトリウムを浸した。
 ④硝酸銅(Ⅱ)水溶液に亜鉛を浸した。
 ⑤希塩酸に銅を浸した。
 ⑥硝酸銀水溶液に銅を浸した。
- (1) 実験①～⑥で化学変化の起こるものはその化学反応式を、化学変化の起こらないものは「変化しない」と書きなさい。
- (2) 実験①～⑥からわかる金属のイオン化傾向の大きいものから順に左から右に金属の元素記号を並べなさい。
4. つぎの酸化物(a～h)について下記の問いに答えなさい。なお、記号は複数選んでも良い。
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| (a) NO_2 | (b) MgO | (c) Al_2O_3 | (d) P_2O_5 |
| (e) CaO | (f) SO_3 | (g) K_2O | (h) Cl_2O_7 |
- (1) 塩基性酸化物を選び、①記号と②その酸化物が塩酸と反応したときに生じる塩の化学式をそれぞれ書きなさい。
- (2) 酸性酸化物を選び、①記号と②その酸化物が水に溶けて生じるオキシ酸の化学式をそれぞれ1つずつ書きなさい。
- (3) 両性酸化物を選び、①記号と②その酸化物が塩酸と反応したときと③水酸化ナトリウムと反応したときの化学反応式をそれぞれ書きなさい。
5. 炭化カルシウムに水を作用させると、アセチレンが発生する。このアセチレンから(a)エタン、(b)塩化ビニル、(c)アクリロニトリル、(d)酢酸ビニル、(e)アセトアルデヒド、(f)1,1,2,2-テトラクロロエタン、(g)1,2-ジブromエチレンなど、いろいろな化合物を合成することができる。
- (1) 下線部の化学反応式を書きなさい。
- (2) 化合物(a～g)を合成するために、触媒のほかに必要な試薬を(A～キ)から選び、その試薬の①記号と②分子式をそれぞれ書きなさい。
- | | | | |
|--------|--------|-------------|-------|
| (A) 臭素 | (I) 水素 | (U) 塩素 | (K) 水 |
| (B) 塩酸 | (J) 酢酸 | (V) シアン化水素酸 | |
- (3) 化合物(a～g)の化学構造式を書きなさい。

[1] 以下の に適当な形式の数値または数式を入れよ.

- (1) 方程式 $\sqrt{7-x} = 1-x$ の解は, $x =$ (イ) である.
- (2) $f(x) = x^2 - 4x + 3$, $g(x) = x - 1$ とする. 2次関数 $y = f(x)$ の頂点 P の座標は (ロ), $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ の交点の座標は (ハ), (ニ) となる. 頂点 P を始点とし, 交点を終点とする 2 つのベクトルの成す角を θ とするとき, $\cos \theta =$ (ホ) である.
- (3) $x > 0$ において $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 8x) > -2$ を満たす x の範囲は (ヘ) である.
- (4) 数列 $\{a_n\}_{n=0,1,\dots}$ が $a_0 = 1$, $a_{n+1} - a_n = \frac{1}{2^{n+1}}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) を満たすとき, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n =$ (ト) である.

[2] 以下の に適当な数値または数式を入れよ.

- (1) 関数 $f(x) = 8x^3 - 12x^2 - 6x - 1 + 6 \log x$ は $0 < x < 1$ という範囲において, $x =$ (イ) のとき極大値 (ロ) をとる. ここで $\log x$ は自然対数とする.
- (2) 関数 $g(x) = e^{-x} \sin x$ の変曲点の x 座標は, 整数 n を用いて, $x =$ (ハ) と表される.
- (3) 整式 $h(x)$ は等式 $h(x) = (x-1)^2 + \int_{-1}^1 (xt+1)h(t)dt$ を満たすとする. $A = \int_{-1}^1 th(t)dt$, $B = \int_{-1}^1 h(t)dt$ と置けば, $h(x) = (x-1)^2 + Ax + B$ より $h(x)$ は 2 次式であることが分かる. 従って $h(x)$ を上の A, B に代入して計算すると, $A =$ (ニ), $B =$ (ホ) となり, $h(x)$ が求まる.

[3]

3 次正方行列を $S = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $T = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{pmatrix}$ とする.

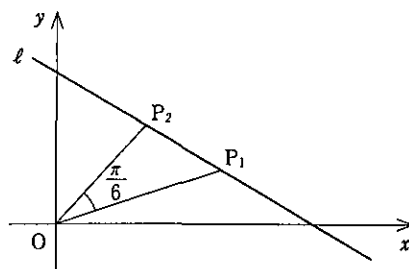
(1) 行列の積 SA , AT および TAS を求めよ.

(2) A の両側に S, T を掛けて $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c_2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ を作るには, どのようにすればよいか, 1 つ例を示せ. ただし, S, T は何回掛けてもよいとする.

(3) 積 $S^{n_1} T^{n_2} S^{n_3} T^{n_4}$ で作られる行列をすべて求めよ. ここで各 n_1, n_2, n_3, n_4 は 0, 1, 2 の値をとり, $S^0 = T^0 = E$ (単位行列) とする.

[4] 直線 $l: x + \sqrt{3}y - 3 = 0$ について以下の問に答えよ.

- (1) 直線 l 上の点 (x, y) を $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$ ($-\frac{\pi}{6} < \theta < \frac{5\pi}{6}, r > 0$) と置いて、直線を $r \sin(\theta + \alpha) = \rho$ と表すとき、 α, ρ を求めよ.
- (2) 直線 l 上の2点 P_1, P_2 が $\angle P_1OP_2 = \frac{\pi}{6}$ を保って移動するとき、三角形 $\triangle OP_1P_2$ の面積 S を θ を用いて表せ. また面積 S の最小値を求めよ.



[5] 2つの0以上の整数 m, n が

$$\begin{cases} m = m_0 + m_1 \times 5 + m_2 \times 5^2 + \dots + m_p \times 5^p \\ n = n_0 + n_1 \times 5 + n_2 \times 5^2 + \dots + n_p \times 5^p \end{cases} \quad (0 \leq m_i, n_i \leq 4 \text{ であり, } m_p, n_p \text{ の少くとも1つは0でないとする.})$$

と表されるとする. このとき表1より $(m_0, n_0), (m_1, n_1), \dots, (m_p, n_p)$ の位置にあるアルファベットを選び、並べた文字列を $\langle m, n \rangle$ と記すことにする.

例 $m = 100, n = 226$ のとき,

$$\begin{cases} m = 100 = 0 + 0 \times 5 + 4 \times 5^2 + 0 \times 5^3 \\ n = 226 = 1 + 0 \times 5 + 4 \times 5^2 + 1 \times 5^3 \end{cases}$$

より $(0, 1), (0, 0), (4, 4), (0, 1)$ にあるアルファベットは T, E, S, T なので、 $\langle 100, 226 \rangle = \text{TEST}$ となる.

以下の問に答えよ.

- (1) $\langle m, n \rangle = \text{CLEAR}$ となる整数 m, n を求めよ.
- (2) $m = 24165, n = 4591$ のときの文字列 $\langle m, n \rangle$ を求めよ.

表1

$m \backslash n$	0	1	2	3	4
0	E	T	B	N	J
1	H	A	L	I	K
2	W	P	G	Q	V
3	F	U	M	R	D
4	O	X	Y	C	S

I. 次の文を読み、下記の設問に答えなさい。(文中*印の語は、下の注を参照しなさい。)

When *astronomers grew *insistent that the Earth turned, back in the 1600s, people who didn't believe that raised objections. If the Earth turned, they said, then a person who jumped straight up in the air would have the Earth turn under him and would come back to earth a small distance from where he started; if you threw a ball straight up into the air, it would come back an even longer distance from where it started; and if a bird (㉓ fly) away from its nest, it would never find its way back. Since none of these things happened, people argued that the Earth could not be moving.

② These objections seemed to make sense, and if you had just learned that the Earth was *rotating, you might be at a loss as to how to *counter them, and it would become necessary to think a bit.

Suppose you are seated in a train on a seat just next to the central *aisle, with a friend sitting right across the aisle from you. The train is waiting at the station and, having nothing better to do, you toss a ball across the aisle to your friend, who (㉔ catch) it and tosses it back—you have no trouble doing this. Now suppose the train is not waiting at the station but is racing forward along the smooth, straight tracks at 96 kilometers (60 miles) per hour. You toss the ball to your friend—does the motion of the train affect the ball in the air, so that it doesn't reach your friend but hits someone a couple of seats behind him? No, indeed. The ball would go across the aisle just as if the train were (㉕ stand) still. If you just think about it, your experience with the world should be enough to tell you that what I have said about the ball is so, without your having to try it yourself. (An exercise of this kind, one that can be imagined without actually being performed, is called a "thought experiment.")

③ Why is it as easy to throw the ball on a speeding train as on a *stationary train? Because as the train races along the track, everything inside it is moving at that speed, too—you, your friend, the air between you, and the ball you throw across the aisle. If everything is moving forward at the same rate of speed, then it doesn't matter whether that speed is 96 kilometers per hour or zero kilometer per hour.

The Earth rotates at a speed of about 1,600 kilometers (1,000 miles) an hour at the equator, but you and I and the air and any (㉖ throw) ball move at the same speed, so you can play baseball anywhere on the planet without (㉗ worry) about the Earth's motion.

The ancients, of course, didn't have anything like a train, so Galileo used a different thought experiment. Imagine that you are on a sailing ship, which is moving across the sea, *scudding before the wind. You climb to the top of the ship's main mast and drop a *marlinespike or some other tool that sailors use. The tool falls, but while it is falling, the ship is moving forward so swiftly that by the time it reaches the level of the ship's deck, the ship may have sailed ahead, leaving the tool to drop into the ocean behind it.

There have, however, been thousands of sailing ships on which sailors have accidentally dropped thousands of tools from the tops of masts, and it is common knowledge that the tools never drop into the ocean. They invariably drop to the bottom of the mast. While they are falling, they move forward with the ship.

So this type of argument against the Earth's rotation doesn't work. In fact, nobody has ever advanced a single successful argument against the Earth's turning. It turns!

(From Isaac Asimov's *Guide to Earth and Space*)

(注)

*astronomer: a scientist who studies astronomy

*insistent: insisting or very demanding

*to rotate: to turn with a circular movement

*to counter: to say something to prove that what is said is not true

*aisle: a passage between rows of seats in a train, etc.

*stationary: not moving

*to scud: to move quickly

*marlinespike: a pointed metal tool used by sailors to separate strands of rope or wire

設 問

- 下線部①の 'that' の内容を日本語で書きなさい。
- 下線部②の 'These objections' の例が 3 つ述べられているが、その中のどれか一つを日本語で簡単に書きなさい。
- 下線部③の 'thought experiment' とは何か、日本語で説明しなさい。
- 下線部④の代名詞 'it' は何を指しているか、次の中から選び、その番号を書きなさい。
(1) the ball (2) the train (3) the track
- 下線部⑤を和訳しなさい。
- 下線部⑥の代名詞 'they' は何を指しているか、次の中から選び、その番号を書きなさい。
(1) the ships (2) the sailors (3) the tools
- 下線部⑦を和訳しなさい。
- 文中の(㉓)から(㉗)までの動詞を必要があれば適切な形に変えなさい。変える必要がなければそのまま書きなさい。

II. 次の1から10までの各英文の()内に入れるのに最も適切な語(句)を、各A、B、C、Dの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

1. The equipment should () with great care.
A. handle B. be handling C. be handled D. handled
2. I'm sorry () your e-mail sooner.
A. to have answered not B. not have to answer C. have not answered D. not to have answered
3. My watch () as I dropped it a few days ago.
A. stops work B. stopped working C. stopped to work D. is stopping work
4. Please let me know () from the station to your office.
A. how far it is B. how far is it C. how it is far D. how is it far
5. Traveling by air costs () taking the train.
A. twice as many as B. as much as twice C. twice as much as D. as twice much as
6. He must have had some accident on the way. () he would have been here by now.
A. and B. if C. so D. or
7. He is a Japanese scientist, but his name is () known in Japan than in America.
A. less B. little C. fewer D. a few
8. You never know () till you try.
A. what can you do B. you can do what C. can you do what D. what you can do
9. I'd like to thank you all () all the way to our party.
A. to come B. to be coming C. for come D. for coming
10. Come on Monday or Tuesday. () day is OK.
A. Both B. Neither C. Either D. Every

III. 次の1から5までの各組の中で、下線部の発音が他と異なるものをそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。

1. A. saucer B. auction C. laugh D. fault
2. A. campaign B. faith C. weigh D. height
3. A. breathe B. sympathy C. worthy D. clothe
4. A. disease B. surprise C. cease D. pose
5. A. challenge B. chaos C. stomach D. chemical

IV. 次の1から5の和文に対応するように、それぞれの英文を完成しなさい。ただし、()内に記入する単語の初めのアルファベットは印刷済みです。各単語を印刷された部分も含めて書きなさい。

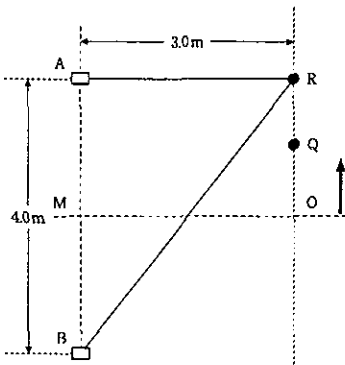
1. 他にどんなことを彼女と話してみたいですか。
What (e ア) do you want to (t イ) about with her?
2. 何が一番興味がありますか。
What are you (i ア) in (m イ)?
3. 私が子供の頃お父さんはよく釣りに連れて行ってくれました。
My father (w ア) often take me (f イ) when I was a child.
4. どうしましたか。気分が悪いのですか。
What's (w ア)? Don't you (f イ) well?
5. 海外旅行中はパスポートやスーツケースに気をつけなさい。
(W ア) your passport and suitcase while traveling (a イ) .

物 理

(60分)

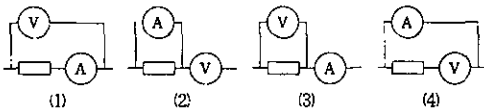
1. 図のような 4.0 m 離れた 2 点 A, B に置かれたスピーカーから、同じ振幅、同じ振動数、同じ位相での音が出されている。このスピーカーからの音をいろいろな場所で聞くと、場所によって音が大きく聞こえたり、小さく聞こえたりする。スピーカーが置かれている周りからの音の反射は無く、風も無いものとする。

- (a). いま、ある点 P でスピーカーからの音が、点 P 周りのどの地点よりも大きく聞こえたとする。この時、音の波長を λ として、スピーカー A から P までの距離 \overline{AP} と B から P までの距離 \overline{BP} の間にはどのような関係式が成立するか、書きなさい。
- (b). 直線 AB から 3.0 m 離れた、AB に平行な直線上を観測者が移動していた。2 点 A, B から等距離にある点 O で聞こえる音が大きくなり、更に、スピーカー A の方向へと進み、音が大きく聞こえる点 Q を通過した後、点 O から 2.0 m だけ離れた点 R で再び聞こえる音が大きくなった。この音の波長はいくらか、求めなさい。
- (c). 音の速さを 3.4×10^2 m/s として、このスピーカーからでている音の周波数を求めなさい。
- (d). 点 O から点 Q までの距離を求めなさい。



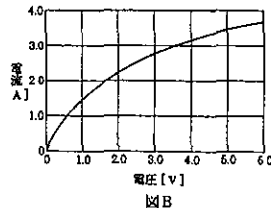
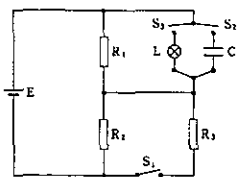
2. 電圧の大きさが 12 V の電源 E, 抵抗の大きさが 3.0Ω の抵抗 R_1 , 2.0Ω の抵抗 R_2 , 抵抗の大きさが未知の抵抗 R_3 , 電気容量が $20 \mu\text{F}$ のコンデンサー C, 電圧の大きさと電流の強さが、図 B で表される電球 L を使って、図 A のような回路を作った。最初、 S_1, S_2, S_3 のスイッチは開いているとする。ここで、電源の内部抵抗は無視できるとする。

(a). いま、ある抵抗を通る電流とその両端の電位差をできるだけ正確に測定したい。理想的な電圧計を用いる時、次のどの接続方法が最も正確に電流と電圧を測定できるか、選びなさい。ここで、A と V は、それぞれ、電流計と電圧計を表している。



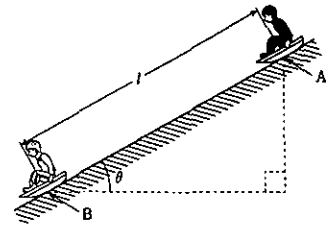
(b). 以下の文章中の () の中に、適当な数値を入れて、文章を完成させなさい。解答欄には数値のみ記入しなさい。

- ステップ 1 : 最初の状態で、回路全体の抵抗は (①) Ω で、この時、抵抗 R_1 を流れる電流の強さは、(②) A である。
- ステップ 2 : 次に、スイッチ S_1 のみを閉じた時、抵抗 R_1 にかかる電圧の大きさは、8.0 V となった。このことから、抵抗 R_3 は (③) Ω であることがわかり、この時の回路全体の抵抗は (④) Ω である。
- ステップ 3 : さらに、スイッチ S_2 を閉じて、じゅうぶんな時間が経過した時、コンデンサー C には、(⑤) C だけの電荷が充電されている。
- ステップ 4 : スイッチ S_1 と S_2 を開け、コンデンサー C の電荷は完全に放電された。スイッチ S_3 を閉じたとき、抵抗 R_1 を流れる電流の強さは、1.2 A になった。このことから、電球 L を流れる電流は (⑥) A であることが、図 B よりわかる。



3. 土手の斜面で少年が芝ざりに挑戦している。はじめ少年は A 点で足を芝面について静止していたが、少年が足を芝面から離し、そつとそりの上に乗せてみると、そりは一定の加速度で芝の上を静かにすべりだした。この少年の乗った芝ざりの運動について考えてみよう。ただし、土手は傾斜角が一定でその値は θ 、芝面とそりとの間の動摩擦係数を μ' 、少年とそりの質量をそれぞれ m_1, m_2 、重力加速度の大きさを g とする。また、少年とそりは一体となって運動する。

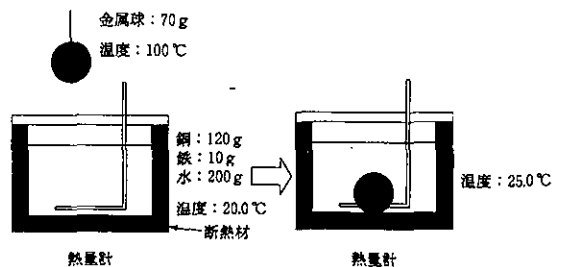
- (a). 少年の乗ったそりに働く力を整理して運動方程式を立て、加速度を求めなさい。
- (b). A 点を出発した芝ざりが距離 l だけ離れた B 点を通過する時間を求めなさい。
- (c). A 点と B 点の間で動摩擦力のした仕事を求めなさい。



(d). B 点における芝ざりの速度は上の設問(a)及び(b)の結果からも求めることができるが、別のアプローチを試みよう。A 点と B 点の間における少年が乗ったそりの力学的エネルギーの変化は、保存力以外の力がした仕事に等しいとして、B 点における芝ざりの速度を求めなさい。

4. 断熱材で囲まれた比熱 $0.38 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ の銅 120 g と比熱 $0.44 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ の鉄 10 g で作られた熱量計がある。この熱量計に、200 g の水を入れて、温度を測定したら、20.0 $^{\circ}\text{C}$ であった。100 $^{\circ}\text{C}$ までに熱した 70 g の金属球をこの熱量計に入れて、水を十分にかくはんしたところ、25.0 $^{\circ}\text{C}$ になった。水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とする。

- (a). 銅と鉄からなるこの熱量計の熱容量はいくらか。
- (b). 水を入れたときの熱量計全体の熱容量はいくらか。
- (c). 金属球から、熱量計と水に流入してきた熱量はいくらか。
- (d). この金属球の比熱を求めなさい。



平成 20 年度 入学試験問題

化 学

(60分)

1. 元素の周期表で第 2 周期に位置する元素について、下記の問いに答えなさい。

族	1	2	13	14	15	16	17	18
元素	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne

(1) 13 族の元素 B の同位体は、自然界に ^{10}B (相対質量 10.0) が 20%、 ^{11}B (相対質量 11.0) が 80% 存在している。この元素について、つぎの数字を書きなさい。

- (a) 原子番号
- (b) 原子 1 個に含まれる陽子の数(個)
- (c) 原子 1 個に含まれるし殻の電子数(個)
- (d) 1 モルの B に含まれる ^{10}B 原子の数(個)
- (e) 原子量(小数点以下第 1 位まで求めなさい。)

(2) 上の表からつぎの元素を選び、元素記号を書きなさい。ただし、答えはいくつ選んでも良い。

- ① 金属元素
- ② 原子の大きさが最も小さい元素
- ③ 同系体をもっている元素
- ④ 単体が常温で気体の元素
- ⑤ Ne と同じ電子配置のイオンになりやすい元素
- ⑥ He と同じ電子配置のイオンになりやすい元素

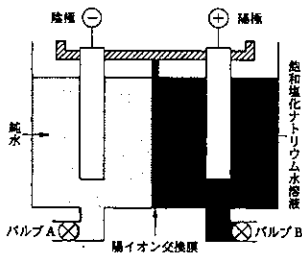
(3) 各元素と水素との化合物の中で、その分子間に水素結合をつくるものを 3 つ選び、その水素化合物の分子式を書きなさい。

2. つぎの文について、下記の問いに答えなさい。なお、原子量は $\text{H} = 1.0$ 、 $\text{O} = 16.0$ 、 $\text{Na} = 23.0$ 、 $\text{Cl} = 35.0$ とし、ファラデー定数 $F = 96500 \text{ C/mol}$ とする。

右図のように、陽イオン交換膜で仕切られた電解槽で、陽極を飽和塩化ナトリウム水溶液に、陰極を純水に入れ、両電極間に 16 分 5 秒間、1 A の電流を流して電気分解したところ、陰極では(①)反応が起こって(②)が発生した。また、陽極では(③)反応が起こって(④)が発生した。

その結果、陽極付近では(⑤)イオンと(⑥)イオンの濃度が減少し、陰極付近では(⑦)イオンと(⑧)イオンの濃度が増加したので、バルブ A から水溶液を取り出して(⑨)すると(⑩)が得られた。

- (1) (①~⑩)に最も適当な語句を書きなさい。
- (2) (a)陰極と(b)陽極で起こった反応を、電子 e^- を含むイオン反応式で示しなさい。
- (3) つぎの値を求めなさい。
 - (ア) 流れた電気量(C)
 - (イ) 陰極に発生した物質の標準状態での体積(m^3)
 - (ウ) 陽極に発生した物質の物質量(mol)
 - (エ) 陽極に発生した物質の質量(g)



3. Ag^+ 、 K^+ 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} を混合した水溶液から、それぞれのイオンを分離するためにまず、この水溶液に希塩酸を加えると(①)色の沈殿を生じたので、これをろ過した。そのろ液に硫化水素を通じると(②)色の沈殿を生じたので、これもろ過した。さらにそのろ液を煮沸してから硝酸を加え、アンモニア水を加えると(③)色の沈殿を生じたので、ろ過した。残ったろ液を希塩酸で酸性にしてから白金線につけて炎の中に入れたところ、(④)色の(⑤)反応が観察された。

- (1) (①~⑤)に最も適当な語句を、また、下線部(a~f)の物質の化学式を書きなさい。
- (2) 下線部(a)と(f)の操作はなぜ必要ですか。それぞれについて、その理由を書きなさい。

4. 酢酸 CH_3COOH 2.0 mol とエチルアルコール 2.0 mol を混合し、濃硫酸と素焼き片を 2~3 粒加えて、ある一定の温度で反応させたところ、酢酸エチルが 1.2 mol 生成したところで平衡に達した。このとき、反応液の体積は変わらなかった。

- (1) この反応の化学反応式を書きなさい。
- (2) 下線部(a)で、なぜ濃硫酸を加えているのですか。その理由を書きなさい。
- (3) 下線部(b)でなぜ素焼き片を加えているのですか。その理由を書きなさい。
- (4) この反応の反応速度を大きくするためには、どのような方法が考えられますか。
- (5) 反応後の溶液から純粋な酢酸エチルを取り出すには、どのような方法が考えられますか。
- (6) この温度における平衡定数 K を求めなさい。

5. つぎの(A~D)の危険性をもつ物質に該当するものを各グループからすべて選び、それぞれの名称を書きなさい。また、そのグループに入らないものは、名称を書かず×を書きなさい。

- (A) 引火性物質
(① CH_3COCH_3 ② C_6H_6 ③ C_6H_6 ④ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ ⑤ CCl_4)
- (B) 禁水性物質
(① CaC_2 ② P_2O_5 ③ K ④ CaO ⑤ C_2H_2)
- (C) 有毒物質
(① CH_3OH ② $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ③ CO ④ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ⑤ SO_2)
- (D) 爆発性物質
(① $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ ② $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2$ ③ $\text{C}_2\text{H}_5(\text{ONO}_2)_2$)
(④ $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{ONO}_2)_2]$ ⑤ $\text{C}_6\text{H}_5(\text{CH}_2)(\text{NO}_2)_2$)