

平成 23 年 度

一般入試 一期 試験問題

選 択

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 国語総合、数学 I、理科(物理 I、化学 I、生物 I から 1 科目)から、2 科目選択して受験しなさい。
(出願時に選択した科目を選ぶこと。)
4. 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
5. 試験時間は120分です。
6. 試験終了後、問題冊子は回収しますので持ち帰らないで下さい。

国語

〔I〕 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

日本人はいまもリサイクルに熱心な人が多い。しかし江戸時代は生産力が低かったこともあって、もつとテッテイ^a的なリサイクルが行われていた。着物は何回も仕立て直し、親子で着たり、三代で着たりした。浴衣もおしめやぞうきんにして使い切った。布地をつくるのにたいへんな労力がかかったから、いまのように流行遅れだとか、飽きたという理由で衣類を簡単に捨てることはしない。布地として利用できるときは、利用し尽くした。

江戸時代のリサイクルで特筆すべきは、尿^し尿^に処理であろう。当時の農業では、田畑の周囲から刈り取った草をすき込んで肥料にする方式がとられていた。しかし農地開拓が進むにつれて肥料にする草が不足し、人の尿尿やかまどの灰が肥料として使われるようになった。尿尿を雪隠^{せっちん}にタクワ^bえておき、農家がそれを引き取りに来る。やがて尿尿の流通体制ができあがり、農家は仲買や問屋を通して尿尿を買うようにすらなった。

江戸は人口一〇〇万人といわれ、当時の世界でも有数の大都市だったが、下水道はなかった。それは、右のような仕組みで尿尿がリサイクルされていたからである。同じころ、欧米では、尿尿を川に流した。ロンドンを流れるテムズ川では、川辺に立っていた人が川から立ち上るガスを吸い、転落して亡くなったという。パリの街では、壺^cにためておいた尿尿を窓から道に捨てる習慣もあった。だからヨーロッパの都市では①が発達したのである。

水洗便所が進歩で、汲み取り便所が時代遅れというのは、単なるヘンケン^cである。ここにも現代人が自分と折り合えない面がよく出ている。尿尿はもともと自分が出したもので、それなら要するに自分の一部である。それが「汚い」とは、どういうことか。

②
子どもにそう訊かれて、大人はオウジ^dョウウする。都会人は野蛮人を軽蔑するが、ヘンケンをもつ点では、両者五分五分であろう。

私は畑に尿尿が撒かれていた時代の育ちである。そこにはたくさん小さな虫がいた。いまではほとんどいなくなった。里山の自然が豊富だということ、尿尿を撒いた畑の虫が豊富だということには、似た面がある。虫を増やすために尿尿を撒けとはいわない。しかしそれでも十分に人間は生きてきたことを、忘れないでほしいと思う。人間のつくった制度が、非人間的な生活を強制する。同じやらなければならぬことでも、それと尿尿処理とは、話が違うことを、人は忘れやすい。前者はまさに人工の問題、後者は③の問題なのである。

④
江戸は大都市であったのに、中国やヨーロッパの都市のように、徹底的な環境破壊にいたらなかったのはなぜだろうか。日本の自然が丈夫であったことに加え、日本では都市の範囲が狭く、すぐまわりに田舎が共存していたからではないかと思う。一例を挙げると、萩^{おき}生^{せい}徂^そ徂^その父親は、將軍綱吉の侍医だった。ところが綱吉の不興を買い、江戸からホウチク^eされた。流された先は、いまの千葉県茂原である。平野が少なく、交通が限られていたからかもしれないが、江戸からほど近い千葉が、僻地として流刑に近い処罰のために使われていたのである。田舎が近くにあるということは、都市と自然が断絶していな

いということである。これは人々の考え方に影響する。すでに述べたように、心と身体の関係と同じで、身体がたえず身近にあることが大切なのである。身体はしばしば意識できない。⑤ しかないからである。

そもそも日本の都市には城壁がない。シャープな仕切りがなくて、徐々に村的なものへと移っていく。弥生時代後期の吉野ヶ里遺跡は濠で囲まれた大規模な集落だが、それ以後は、都市の周囲を仕切るという発想はなかったように思う。その点に、私は非常に興味をもっている。唐の長安城は城壁で囲まれていたが、それを手本にした平城京は、大内裏こそ土塀で囲まれていたものの、町全体を囲む塀はなかった。そのためか、都が平安京に移った後はあっさり忘れ去られ、農地になったという。平安京にも、塀が築かれた形跡はないと思う。おそらく日本人は、都市と村のあいだに塀など必要ないと思ったのだろう。塀がないということは、都市の人間と自然とのあいだに、つねに行き来があったことの表れではないかと思う。

(養老孟司『いちばん大事なこと』)

問一 二重傍線部の a、e のカタカナの漢字として正しいものを、次の各群の ア、エ からそれぞれ一つずつ選べ。

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ア | 徹 | イ | 撤 | ウ | 澈 | エ | 瞰 | b | ア | 畜 | イ | 蓄 | ウ | 積 | エ | 貯 |
| c | ア | 片 | イ | 遍 | ウ | 偏 | エ | 変 | d | ア | 丈 | イ | 承 | ウ | 償 | エ | 生 |
| e | ア | 筑 | イ | 畜 | ウ | 逐 | エ | 柚 | | | | | | | | | |

問二 空欄①に入る最も適当な言葉を次から選び、符号で答えよ。

- ア 香水 イ 道路 ウ 下水道 エ 水上交通

問三 空欄②に入る最も適当な言葉を次から選び、符号で答えよ。

- ア どうして人の体はうんこやおしっこのような汚いものを生み出すの。
イ どうしてうんこやおしっこは川に流すと汚くなくなるの。
ウ ツバキは口の中にあると汚くないのに、どうして外に出すと汚いの。
エ どうして怪我したところにツバキをつけると治るの。

問四 空欄③に入る最も適当な言葉を次から選び、符号で答えよ。

- ア 自分 イ 都市 ウ 文化 エ 自然

問五 傍線部④の理由として最も適当なものを次から選び、符号で答えよ。

- ア 日本は自然環境が豊かで、その上自然と人間のつながりが密接であったから。
イ 日本の自然が豊かで精彩に富んでいることに加え、自然の手入れが行き届いていたから。
ウ 中国やヨーロッパの自然は過酷で根本から人間の手を加えることが必要であったから。
エ 中国やヨーロッパは小麦文明の国で、小麦の栽培には裸の肥沃な土地が必要であったから。

問六 空欄⑤に入る最も適当な言葉を次から選び、符号で答えよ。

- ア 考える イ 営む ウ 労わる エ 感じる

問七 傍線部⑥の理由として最も適当なものを次から選び、符号で答えよ。

- ア 弥生時代以降の日本の都市は、森林が自然の仕切りになっていたので、ア
- イ 日本の都市は中国やヨーロッパほどの規模がなく、堀を作るまでもなかったから。
- ウ 日本人は自然と人間を明確に分ける必要を認めなかったから。
- エ 日本人は都市と自然を自然に行き来する生活をしていたので、わざわざ仕切るのが面倒であったから。

〔Ⅱ〕 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

なれてしまったせい(1)か、風呂上がりの自分の身体にそういつもゾツとするわけではないが、それでも「これではいかん」と思うことはある。最近スポーツのことを考えるのは、まずそんなときである。実際に次の朝ジョギングシューズに足を入れることもあるが、たいていは長続きしない。何日か後、前の晩ちよつと飲みすぎたら、それで終わりだ。この口実は、朝布団から這い出る努力を妨げるのに十分である。ただしなんともいえぬ自己嫌悪の気持ち(2)が、脂肪がまったく落ちなかった体に加算される。

スポーツは身体の若さを保持し、美しさや強さを与えてくれる。健やかな存在としてのスポーツマンに魅了(1)され、私たち自身もなんとかそれに近づこう、或いはこれ以上遠ざかるまいとしてスポーツセンターなどに通ったりする。身体の強化や美化、健康の維持、それらがスポーツの課題となっているわけだ。しかしスポーツというともう一つ、小学校の頃から与えられてきたイメージがある。このイメージこそ、例の自己嫌悪の発生源ではないかと思うのだが、スポーツは身体だけでなく精神力の鍛錬(2)でもあるというものだ。かつてはやった「スポ根もの」のマンガやドラマのヒーロー(3)たちは、超人的な身体的能力を獲得していっただけでなく、例外なく「精神的人格」の成長の軌跡(3)をも描いた。とりわけ日本の場合、蹴鞠を除けば、ほとんどの伝統的スポーツはその名称に「道」を冠(3)して、茶道や華道と同様、精神のおうぎ(2)の伝授をも持ち合わせているように見える。そうした境地には、怠け者はとうてい入って(4)いけない。三日坊主は二重の意味で脱落者なのだ。

古来スポーツは「訓練」や「教育」との連関で考えられてきた。訓練や教育とは、より高い目的に向けられた手段である。スポーツの場合その営みは、健やかな身体と高潔な人格への通路であり、この道はさらに国家・社会への奉仕にさえつながっていく。通路としてのスポーツは、たしかに現在の労苦を強いるが、それは達成後の大いなる喜びを約束(4)することである。

しかし手段として目的を外部にもつスポーツは、それでもやはりスポーツの一面でしかないだろう。求道者(4)のように自己の記録とあらがうランナーにとっても、最初は走ること自体が喜びであったにちがいない。甲子園出場を目指して古タイヤを引き摺って走るピッチャーも自分の腕や腰の撓みが小さなボールに伝わる(4)こと自体が楽しかったのであって、郷土や母校のためなどと思うのは随分後からであり、そうならないケースも実際には結構多い。子どもはボールを蹴ること自体に喜びを感じる。スポーツの原点はそうした遊びにある。遊びは、なんらかの目的のためにあるわけではない。私たちは遊ぶために遊ぶのであり、遊びにとつての目的は遊び自身なのだ。しかしなんの役にも立たないとはいえず、或いはそれだからこそ、遊びとしてのスポーツは(4)しふくの時を与えてくれる。夏の昼下がりに水に浮かびながら、仕事(4)のことも家族のことも、さらに泳いでいることさえも忘れる。そんなときは疲れすら快い。「無念無想」などというものは程遠いかもしれないが、遊びつつ泳ぐときのエクスタシーもそれなりに神々しい空間を開く。

遊びそのものについて語ることは困難だし、「乱暴に蝶の羽根をつかもう」とすることではある。しかし、⁵⁾こわれやすいこの「羽根」は、遊ぶ子どもをただ遊ぶままに任せてはおかず、はるか遠くへと連れ去ってしまうことも起こる。というのは遊びが開く特殊な **B** は、遊ぶ当人にとってリアルであるにとどまらず、外部にいる人々をも引き込んでしまいさえする魔術的なものでもあるからだ。スポーツ観戦の熱狂は、甲子園のタイガース・ファイバーに見られるように、凄まじいものだ。習慣的に経過していく世界、常に行為を手段化してなんらかの目的へとつなげていく世界は、かの興奮によって一瞬切り裂かれる。退屈な日常は、亀山のヘッドスライディングによって、カズのシュートによって、吉田のトライによって浄化される。スポーツはここで遊びから演劇へと変質する。或いは祝祭が生ずるといってもよい。スポーツマンは、遊ぶ子どもから祝祭を演ずる祭司となる。彼らの顔がその瞬間神々しく美しいのは、そのあたりに理由がありそうだ。

スポーツにおけるデオニソス的なものは、魅惑的であるがゆえにまた危険でもある。⁵⁾陶酔の空間からはそれを共有できないものたちが排除される。スポーツのもたらす熱狂が、クーベルタン以降の近代オリンピックの理念にもかかわらず、ともすると政治的な排外主義と結びつきかねないことに私たちは気づいている。スポーツが訓練・教育の地平で考えられたのは、人間存在の錬成だけを目指してのことではなく、ひよつとするとこの存在に潜む狂おしい力を鎮めるためであったのかもしれない。

(伊藤 徹「スポーツ」『マイクロ・エシックス』より)

問一 傍線部(1)から(5)のひらがなにあてはまる正しい漢字を選択肢から選びなさい。

- | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| (1) | ア 熟 | イ 馴 | ウ 成 | エ 為 | オ 練 |
| (2) | ア 扇 | イ 横議 | ウ 奥義 | エ 追議 | オ 王義 |
| (3) | ア 争 | イ 荒 | ウ 粗 | エ 抗 | オ 抵 |
| (4) | ア 私服 | イ 私腹 | ウ 雌伏 | エ 紙幅 | オ 至福 |
| (5) | ア 請 | イ 壞 | ウ 強 | エ 乞 | オ 恐 |

問二 傍線部①から⑤の漢字の読みを選択肢から選びなさい。

- | | | | | | |
|---|---------|-----------|---------|---------|-----------|
| ① | ア みりよく | イ かいりよう | ウ かいりよく | エ みりよう | オ みいりよう |
| ② | ア だんれん | イ きんれん | ウ たんれん | エ ちゅうれん | オ くんれん |
| ③ | ア あしあと | イ あつれき | ウ きせき | エ こうせき | オ みちのり |
| ④ | ア くだうしゃ | イ きゅうどうしゃ | ウ くだうもの | エ ぐどうしゃ | オ きゅうどうもの |
| ⑤ | ア くんすい | イ どうすい | ウ とすい | エ とくすい | オ とうすい |

問三 傍線部Aの言葉の意味を選択肢から選びなさい。

- ア ものごとに耐えられずに、あきらめること
 イ ものごとに熱中するが、耐えられないこと
 ウ ものごとに無関心で、やる気のないこと
 エ ものごとに飽きやすく、長続きしないこと
 オ ものごとに集中するが、気が変わることに

- 問四 空欄Bにふさわしい言葉を次の a から e の選択肢から選びなさい。
- a 現実の空間
 - b 感情の空間
 - c 仮象の空間
 - d 事実の空間
 - e 価値の空間

問五 傍線部Cの力の説明を選択肢から選びなさい。

- ア 空間を共有できないものを排除する力
- イ 人間存在を錬成する力
- ウ 訓練・教育の地平での力
- エ スポーツのもつ熱狂の力

問六 本文で語られている「スポーツの二つの意味」を表している単語の組み合わせを選択肢から選びなさい。

- ア 訓練・教育
- イ 遊び・祝祭
- ウ 演劇・遊び
- エ 教育・祝祭
- オ デュオニソスのなもの・遊び

〔Ⅲ〕

以下の問いに答えなさい。

問一 「健啖家」という言葉を最もよく表したものを、アからオの中から選びなさい。

- ア 健康な人
- イ よく食べる人
- ウ 大きい声で話す人
- エ 口の達者な人
- オ 体格のいいひと

問二 「臥薪嘗胆」という言葉を最もよく表したものを、アからオの中から選びなさい。

- ア 盛んに相手を牽制すること
- イ いっぺんでお互いに親しくなること
- ウ 将来のために長い間堪え忍ぶこと
- エ 無理に無理を重ねること
- オ 将来にそなえて勉強すること

問三 最初に示された二語の関係を考え、これと同じ関係を表す対を作れるように、() の中に入る言葉をアからオの中から選びなさい。

- 塵：山 禍福：()
- ア 面
 - イ 鞍
 - ウ 靴
 - エ 縄
 - オ 蠟燭

問四 下線部の用法と同じものをアからオの中から選びなさい。

「日本は技術の国だ。」

- ア 先日、その書類は読んだ。
- イ 鈴木氏は信念の人だ。
- ウ 今日雨になりそうだ。
- エ ゆりの花はきれいだ。
- オ ゴミが積もって、まるで山のようにだ。

数 学 I

各空欄にあてはまる数、文字及び数式を解答欄に合う形で答えよ。分数や根号が含まれる場合はもっとも簡単な形で答えよ。

〔 I 〕 次の各問いに答えよ。

問 1 2つの整式 A , B について,

$$A+B = x^3 - 2x + 1$$

$$A-B = 3 - 4x^2 - x^3$$

であるとき、整式 A は で、整式 B は である。

問 2 $8x^3 - y^3$ を因数分解すると である。

問 3 $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ のとき、 $x + \frac{1}{x} =$, $x^2 + \frac{1}{x^2} =$ である。

問 4 $\triangle ABC$ が $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ の直角三角形であるとき,

$\sin \angle A =$, $\cos \angle A =$, $\tan \angle B =$ である。

〔 II 〕 a は実数の定数とする。

x の 2 次方程式

$$x^2 + 2ax + 12 = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$x^2 - 2x - a = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$$

について次の各問いに答えよ。

問 1 $a = 4$ のとき、 $\textcircled{1}$ の解は で、 $\textcircled{2}$ の解は である。

問 2 $\textcircled{1}$ が重解を持つような定数 a の値は で、

$\textcircled{2}$ が実数解を持つような定数 a の値の範囲は である。

問 3 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ のどちらか一方のみが実数解を持つような定数 a の値の範囲は で、この不等式を満たす正の整数 a の個数は 個である。

〔Ⅲ〕 $y = x^2 - 2ax + 4a + 1$ …① で表される 2 次関数を考える。(ただし, a は実数の定数とする。)
次の各問いに答えよ。

問 1 頂点の座標を定数 a を用いて表すと ソ である。さらに, 頂点が x 軸上にあるときは $a =$ タ であり, ①のグラフが原点を通るときは $a =$ チ である。

問 2 ①のグラフと x 軸との交点があるとき, その交点の x 座標を α, β ($\alpha \leq \beta$) とする。 $\alpha\beta < 0$ となる定数 a の値の範囲は ツ で, $-1 < \alpha$ かつ $\beta < 1$ となる定数 a の値の範囲は テ である。

〔Ⅳ〕 円に内接する四角形 ABCD について, $AB = 3, BC = CD = 2, \angle ABC = 60^\circ$ のとき, 次の各問いに答えよ。

問 1 余弦定理を用いて線分 AC の長さを求めると ト であり, 四角形 ABCD が円に内接することから $\angle CDA =$ ナ であることがわかる。従って辺 DA の長さは ニ である。

問 2 四角形 ABCD の面積は ヌ で, 外接円の半径は ネ である。

問 3 $\angle ABC$ の 2 等分線と線分 AC の交点を E とおくと, 線分 BE の長さは ノ である。

物 理 I

答えは解答用紙に番号で答えよ

〔 I 〕 体積 V [m^3]、質量 m [kg] のおもりに体積の無視できる軽くてのび縮みしない糸をつけ、その一端を手で持ってつり下げた。ただし、水の密度を ρ [kg/m^3]、重力加速度の大きさを g [m/s^2] とする。

問 1 おもりが静止しているとき、糸の張力の大きさはいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① mg [N] ② ma [N] ③ $m(a-g)$ [N]
④ $m(g-a)$ [N] ⑤ $m(g+a)$ [N] ⑥ 0 [N]

問 2 おもりを一定の速度 v [m/s] で、鉛直上向きに上昇させているときにかかる糸の張力の大きさはいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① mg [N] ② ma [N] ③ $m(a-g)$ [N]
④ $m(g-a)$ [N] ⑤ $m(g+a)$ [N] ⑥ 0 [N]

問 3 おもりを一定の加速度 a [m/s^2] で、鉛直上向きに上昇させているときにかかる糸の張力の大きさはいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① mg [N] ② ma [N] ③ $m(a-g)$ [N]
④ $m(g-a)$ [N] ⑤ $m(g+a)$ [N] ⑥ 0 [N]

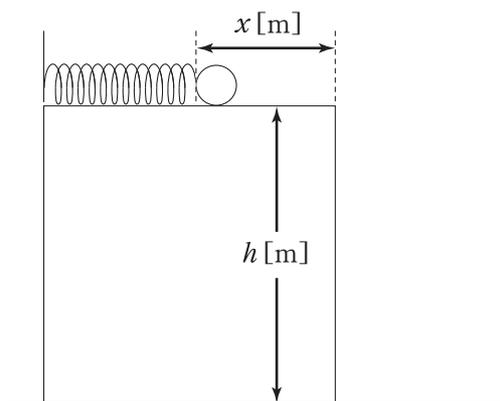
問 4 水槽に十分な量の水を入れ、糸につり下げたおもりを水中に完全に沈め静止させた。このとき、おもりが水槽の側面と底に触れないように注意した。おもりが受ける浮力の大きさはいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① mg [N] ② ρVg [N] ③ ρmg [N]
④ $(m-\rho V)g$ [N] ⑤ $(m+\rho V)g$ [N] ⑥ $(\rho V-m)g$ [N]

問 5 問 4 で、糸にかかる張力の大きさはいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① mg [N] ② ρVg [N] ③ ρmg [N]
④ $(m-\rho V)g$ [N] ⑤ $(m+\rho V)g$ [N] ⑥ $(\rho V-m)g$ [N]

〔Ⅱ〕 なめらかな水平面をもつ台の上に、ばねの一端がちょうど台の端にくるようにばねを置き、他端を壁に固定した。次に、図のように、ばねを自然の長さから x [m] 縮めてから質量 m [kg] の小球を接して置き、手を放した。ただし、ばね定数を k [N/m]、重力加速度を g [m/s²] とし、また、小球の大きさとはばねの質量は無視できるものとする。



問1 x [m] 縮んだときのばねの弾性力による位置エネルギー U [J] はいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① $\frac{1}{2}mx^2$ [J] ② kx^2 [J] ③ $\frac{1}{2}kx^2$ [J]
 ④ kx [J] ⑤ $mgh+kx^2$ [J] ⑥ mgh [J]

問2 ばねの長さが自然の長さに戻ったときの小球の速さ v_0 [m/s] はいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① $\sqrt{\frac{2U}{m}}$ [m/s] ② $\sqrt{\frac{mU}{2}}$ [m/s] ③ $U+\sqrt{\frac{2U}{m}}$ [m/s]
 ④ $\sqrt{\frac{U}{m}}$ [m/s] ⑤ $\frac{mU}{2}$ [m/s] ⑥ $\sqrt{2U}$ [m/s]

問3 ばねの長さが自然の長さに戻ったときに、小球はばねを離れて水平方向に飛び出した。水平な台の床からの高さを h [m] とすると、小球はばねを離れてから何秒後に床に衝突するか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① $\sqrt{2h}$ [s] ② $\sqrt{\frac{g}{h}}$ [s] ③ $\sqrt{\frac{h}{2g}}$ [s]
 ④ $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ [s] ⑤ $\frac{h}{v_0}$ [s] ⑥ $\frac{-v_0+\sqrt{v_0^2+2gh}}{g}$ [s]

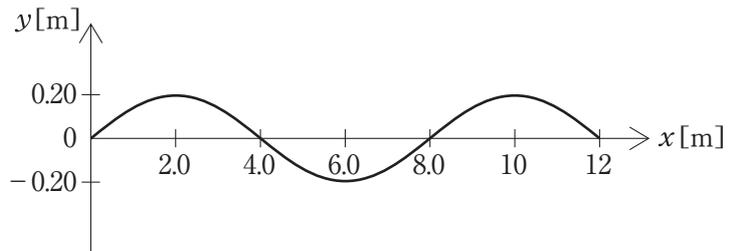
問4 小球が床に衝突した点は、ばねを離れた位置から水平方向に何 m 離れているか。ただし、小球はばねを離れてから t 秒後に床に衝突するものとする。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① v_0t [m] ② v_0t^2 [m] ③ v_0t+gt^2 [m]
 ④ $v_0t+\frac{1}{2}gt^2$ [m] ⑤ $v_0t-\frac{1}{2}gt^2$ [m] ⑥ $\sqrt{3}v_0t$ [m]

問5 床に達する直前の小球の速さ v [m/s] はいくらか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① $\sqrt{2gh}$ [m/s] ② v_0 [m/s] ③ v_0^2+2gh [m/s]
 ④ $v_0+\sqrt{2gh}$ [m/s] ⑤ $\sqrt{v_0+\sqrt{2gh}}$ [m/s] ⑥ $\sqrt{v_0^2+2gh}$ [m/s]

〔Ⅲ〕 x 軸の正の向きに正弦波が
 4.0 m/s の速さで伝わっている。
 右の $y-x$ 図はある瞬間の波形を
 表したものである。



問1 この正弦波の振幅、波長、周期の組合せで、正しいのはどれか。次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

	①	②	③	④	⑤	⑥
振幅 [m]	0.10	0.10	0.20	0.20	0.40	0.40
波長 [m]	8.0	4.0	8.0	4.0	8.0	4.0
周期 [s]	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0

問2 $x = 38$ [m] における変位は何 m か。正しいものを、次の①～⑤の中から選び、番号で答えよ。

- ① 0 m ② 0.10 m ③ -0.10 m ④ 0.20 m ⑤ -0.20 m

問3 原点 ($x = 0$ [m]) で、時刻 $t = 11.5$ [s] における変位は何 m か。正しいものを、次の①～⑤の中から選び、番号で答えよ。

- ① 0 m ② 0.10 m ③ -0.10 m ④ 0.20 m ⑤ -0.20 m

問4 速度が負の向きで最大の点は $2.0 \leq x \leq 12$ の範囲でどこか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① 2.0 m ② 4.0 m ③ 6.0 m ④ 8.0 m ⑤ 10 m ⑥ 12 m

問5 波の進む向きに 2.0 m/s の速さで進む船に乗っている人が観測すると、この波の周期は何秒になるか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① 1.0秒 ② 2.0秒 ③ 4.0秒 ④ 6.0秒 ⑤ 8.0秒 ⑥ 12秒

〔Ⅳ〕 実効値が 100 V の交流電源に 25 W (ア) と 100 W (イ) の電球を 1 個ずつ、並列接続した場合を回路 1 とし、25 W (ウ) と 100 W (エ) の電球を 1 個ずつ、直列接続した場合を回路 2 とする。(ア)～(エ) の電球の中で、どれが一番明るく点灯するか、次のように考えた。ただし、電球は、その消費電力が大きいほど明るく点灯し、電球の抵抗の温度による変化はないものとする。

問 1 (ア) に加わる電圧は何 V か。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① 25 V ② 50 V ③ 75 V ④ 100 V ⑤ 125 V ⑥ 150 V

問 2 (ア) を流れる電流は何 A か。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① 0.25 A ② 0.50 A ③ 0.75 A ④ 1.0 A ⑤ 1.2 A ⑥ 1.5 A

問 3 25 W および 100 W の電球の抵抗はそれぞれ何 Ω か。正しいものを、次の①～④の中から選び、番号で答えよ。

	25Wの電球の抵抗[Ω]	100Wの電球の抵抗[Ω]
①	25	100
②	100	25
③	100	400
④	400	100

問 4 (ウ) を流れる電流は何 A か。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① 0.10 A ② 0.20 A ③ 0.25 A ④ 0.40 A ⑤ 0.50 A ⑥ 1.0 A

問 5 (ア)～(エ) の電球の中で、どれが一番明るく点灯するか。正しいものを、次の①～⑥の中から選び、番号で答えよ。

- ① (ア) ② (イ) ③ (ウ) ④ (エ) ⑤ (ア)と(ウ) ⑥ (イ)と(エ)

化 学 I

原子量は次の値を使ってよい。

H = 1.0 He = 4.0 Li = 7.0 Be = 9.0 B = 10.8 C = 12 N = 14 O = 16 F = 19

Na = 23 Mg = 24 Al = 27 Si = 28 P = 31 S = 32 Cl = 35.5 K = 39 Ca = 40

なお、標準状態で1 molの気体の体積は22.4 Lとし、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。

〔 I 〕 次の各問いに番号で答えよ。

問1 最外殻電子の数がMgと同じものを①～⑥の中から選べ。

- ① H ② He ③ Al ④ Ne ⑤ Na ⑥ Ca

問2 中性子の数が ^{14}N と同じものを①～⑦の中から選べ。

- ① ^{12}C ② ^{13}C ③ ^{14}C ④ ^{15}N ⑤ ^{16}O ⑥ ^{17}O ⑦ ^{18}O

問3 同素体ではない組み合わせを①～⑥の中から選べ。

- ① 一酸化炭素と二酸化炭素 ② 黒鉛とダイヤモンド
③ 斜方硫黄と単斜硫黄 ④ 赤リンと黄リン
⑤ フラーレンとカーボンナノチューブ ⑥ 酸素とオゾン

問4 窒素についての記述のうち誤っているものを①～⑥の中から選べ。

- ① 地上の空気の体積の約78%を占める。
② 不活性な気体で食品保存などに使われる。
③ 工業的には液体空気の分留によってつくられる。
④ マメ科植物の根にある根粒菌によって大気中の窒素が固定される。
⑤ オストワルトによって大気中の窒素からアンモニアを合成する方法が確立された。
⑥ 沸点が非常に低いので液体窒素は冷媒としてよく使われる。

問5 X線撮影で胃や腸の造影剤として用いられるものは次のうちどれか、①～⑥の中から選べ。

- ① 炭酸バリウム ② 硫酸バリウム ③ リン酸バリウム
④ 硝酸バリウム ⑤ 酢酸バリウム ⑥ 塩化バリウム

問6 27 gのアルミニウムに十分な量の塩酸を加えて反応させると発生する気体は理論上標準状態で何Lか、最も近い値を①～⑥の中から選べ。

- ① 7.0 ② 15 ③ 22 ④ 34 ⑤ 45 ⑥ 67

問7 炭酸カルシウム 2.0 g と 1.0 mol/L の塩酸 20 mL を反応させた。反応後の物質の物質量はどのようになるか、最も適当なものを①～⑧の中から選べ。ただし、完全に反応するものとする。

- ① 炭酸カルシウムが 0.010 mol 余る ② 炭酸カルシウムが 0.020 mol 余る
 ③ 炭酸カルシウムが 1.0 mol 余る ④ 塩酸が 0.010 mol 余る
 ⑤ 塩酸が 0.020 mol 余る ⑥ 塩酸が 1.0 mol 余る
 ⑦ ちょうど反応する ⑧ この選択肢の中に適当なものはない

〔Ⅱ〕 次の各問いに番号で答えよ。

問1 次の文章は、濃度未知の酢酸に水酸化ナトリウムを滴下して中和する実験に使う器具や操作の説明をしたものである。正誤の組み合わせで正しいものを、①～⑧の中から選べ。

- ア コニカルビーカーは純水でぬれたまま酢酸水溶液を入れて使用してもよい。
 イ この実験で使う指示薬はフェノールフタレインでもメチルオレンジでもよい。
 ウ ホールピペットは共洗いをした後、純水で洗い完全に乾燥させてから使用する。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
ア	正	正	正	正	誤	誤	誤	誤
イ	正	正	誤	誤	正	正	誤	誤
ウ	正	誤	正	誤	正	誤	正	誤

問2 ブレンステッドとローリーは、酸・塩基を水素イオン (H^+) の授受で説明した。

下線部の物質が酸・塩基のどちらとしてはたっているか、正しい組み合わせを①～⑧の中から選べ。

- ア $NH_3 + \underline{H_2O} \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
 イ $HCl + \underline{H_2O} \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
 ウ $HCO_3^- + \underline{H_2O} \rightleftharpoons H_3O^+ + CO_3^{2-}$

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
ア	酸	酸	酸	酸	塩基	塩基	塩基	塩基
イ	酸	酸	塩基	塩基	酸	酸	塩基	塩基
ウ	酸	塩基	酸	塩基	酸	塩基	酸	塩基

問3 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-5}$ を1000倍にうすめると pH はどの値に近づくか、①～⑧の中から選べ。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8

問4 0.30 mol/L の塩酸 100 mL に 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 100 mL 加えて反応させた後の溶液の pH はいくらか、①～⑥の中から選べ。ただし塩酸は水溶液中で完全に電離するものとする。

- ① 1.0 ② 2.0 ③ 3.0 ④ 4.0 ⑤ 5.0 ⑥ 6.0

問5 濃度不明の硫酸 10 mL を中和するために 1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 25 mL 加えたが、入れすぎたため中和点を大きく超えてしまった。そこでその溶液に 0.50 mol/L の塩酸を加えたところ 10 mL でちょうど中和した。硫酸のモル濃度はいくらか、最も適当な数字を①～⑧の中から選べ。

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.25 ④ 0.50 ⑤ 1.0 ⑥ 1.5 ⑦ 2.0 ⑧ 2.5

〔Ⅲ〕 次の各問いに答えよ。

問1 $C_3H_6O_2$ で表される化合物がある。これを加水分解すると化合物Aと化合物Bが生じる。化合物Aは金属ナトリウムと反応し水素を発生した。また、化合物Aにヨウ素と水酸化ナトリウムを加えて加熱すると特有の臭気をもつ黄色い沈殿が生じた。

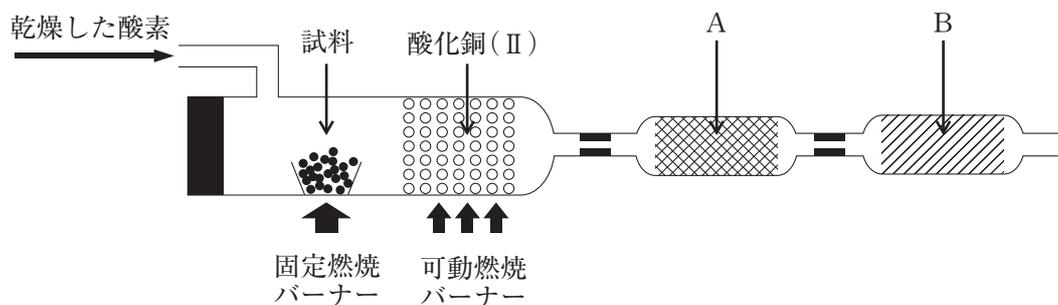
(1) 下線部の反応を何というか、①～⑥の中から選び番号で答えよ。

- ① ヨードホルム反応 ② カップリング ③ けん化
④ フェーリング液の還元 ⑤ ヨウ素化 ⑥ ニトロ化

(2) 化合物A、Bの名称を、それぞれ①～⑥の中から選び番号で答えよ。

- ① メタノール ② エタノール ③ ギ酸
④ 酢酸 ⑤ ホルムアルデヒド ⑥ アセトアルデヒド

問2 炭素・酸素・水素から成る有機化合物の試料が 2.2 mg ある。この有機化合物を下図の装置で完全燃焼させると、反応後のAとBの質量は、それぞれ 2.7 mg、5.5 mg 増加した。また、この有機化合物の分子量は 88 であった。以下の設問に答えよ。



(1) A、Bはそれぞれ何か、正しい組み合わせを①～⑥の中から選び番号で答えよ。

	①	②	③	④	⑤	⑥
A	炭酸カルシウム	炭酸カルシウム	塩化カルシウム	塩化カルシウム	ソーダ石灰	ソーダ石灰
B	塩化カルシウム	ソーダ石灰	炭酸カルシウム	ソーダ石灰	炭酸カルシウム	塩化カルシウム

(2) この有機化合物の組成式 $C_xH_yO_z$ を答えよ。解答欄の $x y z$ にそれぞれ数字で答えよ。

(3) この有機化合物に金属ナトリウムを加えても反応しなかった。このことから考えられる異性体は何種類あるか、①～⑧の中から選び番号で答えよ。ただし光学異性体は除くものとする。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8

生 物 I

答えは解答用紙に番号で答えよ。

〔 I 〕 細胞に関する文を読み、次の各問いに答えよ。

細胞は、(ア) を持つ真核細胞と (ア) を持たない原核細胞に大別される。真核細胞はさらに動物細胞と植物細胞に分けられる。真核細胞からなる生物を真核生物、原核細胞からなる生物を原核生物^Aという。

真核生物の細胞内にはさまざまな細胞小器官がある。主要なものとして、核、ミトコンドリア^B、ゴルジ体^Cなどがある。植物細胞に特有なものとしては、光エネルギーを利用して有機物を合成する(イ) や貯蔵物質や色素を含む(ウ) や細胞壁^Dがある。

問1 (ア)、(イ)、(ウ) に入る語句を、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 核膜 ② 中心体 ③ 細胞膜 ④ 液胞 ⑤ 葉緑体 ⑥ リボソーム

問2 下線部Aの原核生物の組合せとして正しいものを、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 大腸菌・酵母菌 ② 大腸菌・ネンジュモ ③ 大腸菌・クロレラ
④ 酵母菌・ネンジュモ ⑤ 酵母菌・クロレラ ⑥ ネンジュモ・クロレラ

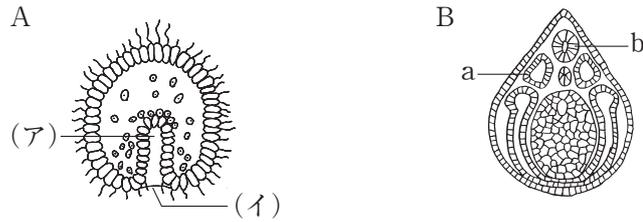
問3 下線部BおよびCのはたらきとして適当なものを、次の①～⑥の中からそれぞれ選べ。

- ① 細胞分裂時に紡錘体の起点となる。 ② 物質の分泌に関係する。
③ タンパク質を合成する。 ④ 物質の輸送路になる。
⑤ 有機物からエネルギーを作り出す。 ⑥ 細胞の形の保持に関係する。

問4 下線部Dの細胞壁の主成分は何か、次の①～⑥の中から選べ。

- ① タンパク質 ② 染色体 ③ セルロース
④ アントシアニン ⑤ グルコース ⑥ カロテン

〔Ⅱ〕 下の図は、カエルとウニの発生過程におけるある時期の胚の模式図である。次の各問いに答えよ。



問1 ウニの卵割に関する用語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 端黄卵・等割 ② 端黄卵・不等割 ③ 端黄卵・盤割
 ④ 等黄卵・等割 ⑤ 等黄卵・不等割 ⑥ 心黄卵・表割

問2 A、Bについてそれぞれの生物名と時期の名称の組合せを、次の①～⑥の中から選べ。

- ① カエル・神経胚 ② カエル・桑実胚 ③ カエル・胞胚
 ④ ウニ・胞胚 ⑤ ウニ・原腸胚 ⑥ ウニ・プリズム幼生

問3 図Aの(ア)、(イ)の名称を、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 脊索 ② 胞胚腔 ③ 原口 ④ 側板 ⑤ 卵黄栓 ⑥ 原腸

問4 図Bのa、bはそれぞれどのような器官に分化するか、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 腎臓 ② 骨格 ③ 血管 ④ 食道 ⑤ 神経 ⑥ 心臓

問5 ウニの発生の順序として適当なものを、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 受精卵→桑実胚→胞胚→原腸胚→プリズム幼生→プルテウス幼生→成体
 ② 受精卵→桑実胚→胞胚→原腸胚→プルテウス幼生→プリズム幼生→成体
 ③ 受精卵→胞胚→桑実胚→原腸胚→プリズム幼生→プルテウス幼生→成体
 ④ 受精卵→桑実胚→原腸胚→胞胚→プルテウス幼生→プリズム幼生→成体
 ⑤ 受精卵→胞胚→原腸胚→桑実胚→プリズム幼生→プルテウス幼生→成体
 ⑥ 受精卵→原腸胚→胞胚→桑実胚→プリズム幼生→プルテウス幼生→成体

〔Ⅲ〕 スイートピーにおいて、紫花にする優性遺伝子を B、赤花にする劣性遺伝子を b、長花粉にする優性遺伝子を L、丸花粉にする劣性遺伝子を ℓ と表わす。紫花・長花粉 (BLL) および赤花・丸花粉 ($bb\ell\ell$) において、遺伝子 B と L、b と ℓ はそれぞれ同じ染色体にあって連鎖している。これについて、以下の問いに答えよ。

問 1 紫花・長花粉 (BLL) と赤花・丸花粉 ($bb\ell\ell$) を交配すると、得られた F_1 はすべて紫花・長花粉であった。 F_1 の遺伝子型を次の①～④の中から選べ。

- ① BLL ② BbLL ③ BBL ℓ ④ BbL ℓ

問 2 F_1 との配偶子の遺伝子型とその分離比を調べるため、 F_1 と赤花・丸花粉 ($bb\ell\ell$) を交雑させたとき、生じた子の表現型ごとの個体数とその分離比 (概数) は右のようになった。このとき、組換えの起こった F_1 の配偶子の割合 (組換え価) は何%か。分離比の概数を用いて計算し、①～⑧の中から最も近いものを選べ。

F_1 の検定交雑により 生じた子の表現型	個体数	分離比 (概数)
紫花・長花粉	1202	8
紫花・丸花粉	148	1
赤花・長花粉	156	1
赤花・丸花粉	1195	8

- ① 6% ② 11% ③ 20% ④ 32% ⑤ 35% ⑥ 46% ⑦ 66% ⑧ 89%

問 3 問 2 でおこなったような、遺伝子型を調べる目的の操作を何というか、次の①～④の中から選べ。

- ① 検定交雑 ② 三点交雑 ③ 中間雑種 ④ 二遺伝子雑種

問 4 F_1 を自家受精させて得られる F_2 の遺伝子型のうち、表現型が紫花・丸花粉となるものを、次の①～⑥の中から選べ。

- ① BLL ② BbLL ③ BBL ℓ ④ Bb $\ell\ell$ ⑤ bbL ℓ ⑥ $bb\ell\ell$

問 5 F_1 を自家受精させて得られる F_2 の表現型とその分離比は、理論上どうなると考えられるか、次の①～⑥の中から選べ。

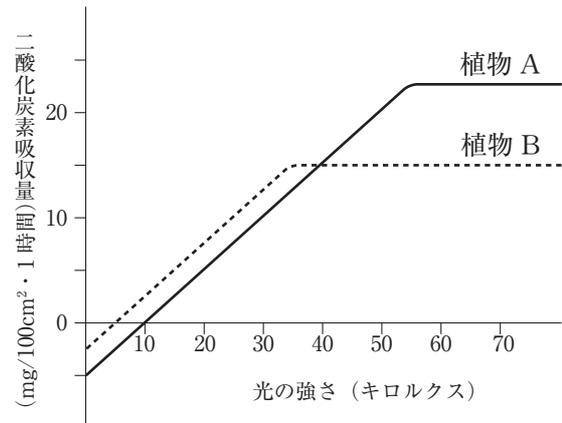
- ① 紫花・長花粉 : 紫花・丸花粉 : 赤花・長花粉 : 赤花・丸花粉 = 1 : 1 : 1 : 1
 ② 紫花・長花粉 : 紫花・丸花粉 : 赤花・長花粉 : 赤花・丸花粉 = 1 : 0 : 0 : 1
 ③ 紫花・長花粉 : 紫花・丸花粉 : 赤花・長花粉 : 赤花・丸花粉 = 9 : 3 : 3 : 1
 ④ 紫花・長花粉 : 紫花・丸花粉 : 赤花・長花粉 : 赤花・丸花粉 = 114 : 51 : 51 : 114
 ⑤ 紫花・長花粉 : 紫花・丸花粉 : 赤花・長花粉 : 赤花・丸花粉 = 114 : 37 : 37 : 1
 ⑥ 紫花・長花粉 : 紫花・丸花粉 : 赤花・長花粉 : 赤花・丸花粉 = 226 : 17 : 17 : 64

〔Ⅳ〕 右の図は、ある植物の葉に照射する光の強さと二酸化炭素の吸収量の関係を示したものである。
次の各問いに答えよ。

問1 植物AおよびBの呼吸速度(二酸化炭素放出量)

を、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 2.5 mg/100 cm²・1時間
- ② 5.0 mg/100 cm²・1時間
- ③ 10.0 mg/100 cm²・1時間
- ④ 12.5 mg/100 cm²・1時間
- ⑤ 15.0 mg/100 cm²・1時間
- ⑥ 22.5 mg/100 cm²・1時間



問2 植物AおよびBの補償点は何キロルクスか、次の①～⑧の中から選べ。

- ① 5 キロルクス ② 10 キロルクス ③ 15 キロルクス ④ 20 キロルクス
- ⑤ 25 キロルクス ⑥ 30 キロルクス ⑦ 35 キロルクス ⑧ 40 キロルクス

問3 グラフに示された二酸化炭素吸収量は、光合成と呼吸のはたらきが合わさったものである。植物Bに40キロルクスの光をあてたとき、光合成による実際の二酸化炭素吸収量はいくらか、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 7.5 mg/100 cm²・1時間 ② 10 mg/100 cm²・1時間 ③ 12.5 mg/100 cm²・1時間
- ④ 15 mg/100 cm²・1時間 ⑤ 17.5 mg/100 cm²・1時間 ⑥ 20 mg/100 cm²・1時間

問4 植物Aに毎日一定時間だけ40キロルクスの光をあて、それ以外の時間は暗黒条件(光の強さ=0)におくとする。植物が生活していくためには何時間光を当てる必要があるか、次の①～⑥の中から選べ。

- ① 1時間 ② 2時間 ③ 3時間 ④ 4時間 ⑤ 5時間 ⑥ 6時間

問5 植物Aと比較して、植物Bはどのような特徴を持っているか、次の①～④の中から選べ。

- ① BはAよりも呼吸量が多い
- ② BはAよりも常に光合成速度が小さい
- ③ BはAよりも弱い光の下で生育することができる
- ④ 光飽和点より強い光の下で、BはAよりも見かけの光合成速度が大きい