

平成 27 年度 九州国際大学附属高等学校

理 科 入学試験問題

問題用紙（1～14 ページ） 試験時間（50 分）

注 意 事 項

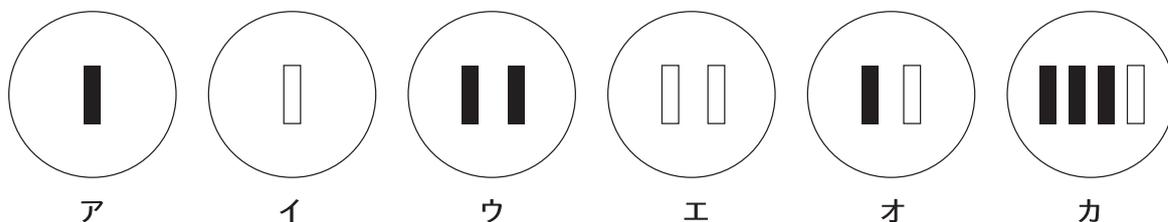
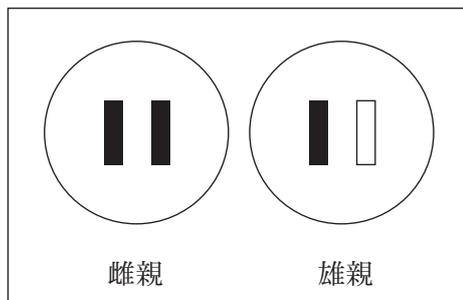
1. 試験問題は、試験開始の合図があるまで開けないこと。
2. 試験開始後、問題冊子の印刷の不具合などに気付いた場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
4. 携帯電話、計算機、アラーム等の使用は禁止する。
5. 体調不良等の場合は監督者に申し出ること。
6. 問題用紙は、各自持ち帰ること。

1 生物の生殖と遺伝について、次の各問いに答えなさい。

問1 無性生殖の中で、サツマイモのいもやオニユリのむかごのように、体の一部に栄養をたくわえて新しい個体をつくる方法を何といいますか。

問2 右図は、ある動物の雌親と雄親の体細胞の染色体の模式図です。

これらの個体から生じる、①精子、②受精卵の染色体はどのように表すことができますか。それぞれ次のア～カの中から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。



問3 エンドウの形質の伝わり方を草丈について調べました。草丈では高いものと低いものが対立形質になっています。純系の高い A 個体と純系の低い B 個体をかけ合わせると、子の代はすべて高い C 個体になりました。さらに子の代がそれぞれ自家受粉をして、孫の代ができました。

(1) 草丈を高くする遺伝子をT、低くする遺伝子をtとすると、A～Cの個体の遺伝子の組み合わせはそれぞれどうなりますか。T、tの記号を使って表しなさい。

(2) 孫の代の遺伝子の組み合わせとその割合はどうなりますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア T : t = 1 : 1
- イ TT : tt : Tt = 1 : 1 : 1
- ウ TT : tt : Tt = 1 : 1 : 2
- エ TTTT : tttt : TTtt = 1 : 2 : 1

(3) Bの個体とCの個体をかけ合わせて120個体を得られたとすると、そのうち草丈の低い個体は何個体であると考えられますか。

2 食物は口に入るとかみくだかれ、消化酵素などのはたらきによって消化されたのち、小腸から吸収されて体内を循環します。図1はヒトの体内のおもな臓器を、図2はヒトの血液の循環を、それぞれ模式的に表したものです。次の各問いに答えなさい。

問1 タンパク質の消化に関係する消化液を分泌する器官を、図1のa～fの中からすべて選び、記号で答えなさい。

問2 図1の中に消化酵素を含まない消化液をつくる器官があります。図1のa～fの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問3 下の文中の()内にあてはまる血管の名称を答えなさい。

ブドウ糖やアミノ酸は小腸の柔毛にある毛細血管に吸収され、()を通過してある器官に運ばれ、そこで使われたり、別の物質につくり換えられたりします。

問4 古くなったタンパク質が細胞で分解された時に有害な物質ができます。その物質の名称を答えなさい。

問5 問4の物質は血液によって体内を循環し、無害な物質につくり換えられて尿中に排出されます。

(1) 下線部の物質の名称を答えなさい。

(2) 問4の物質が、図2の①から血液によって運ばれ、下線部の物質に換えられるまでの流れを正しく表しているものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ①→②→④→⑤
- イ ①→③→⑤→④
- ウ ①→③→⑨→⑧→⑦
- エ ①→②→⑥→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑩
- オ ①→②→⑥→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑨→⑤→④
- カ ①→②→⑥→⑩→⑦→⑧

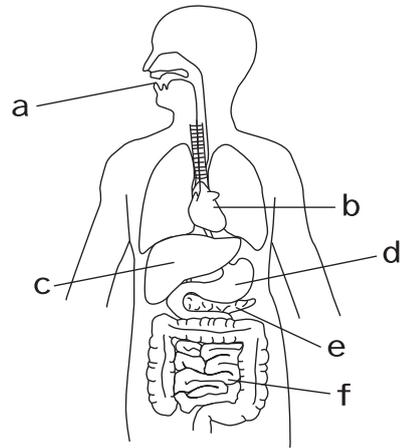


図1

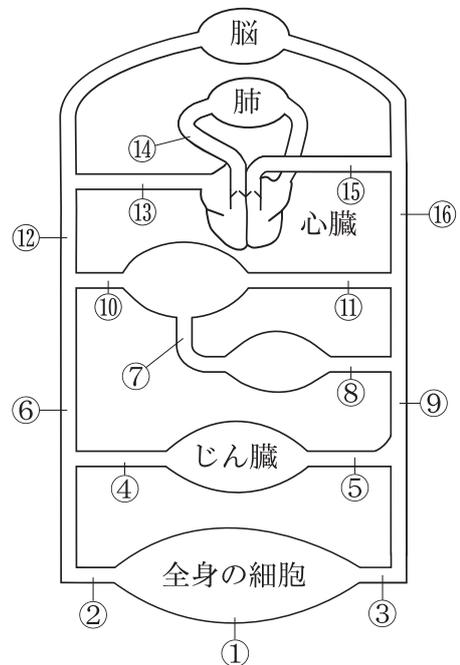
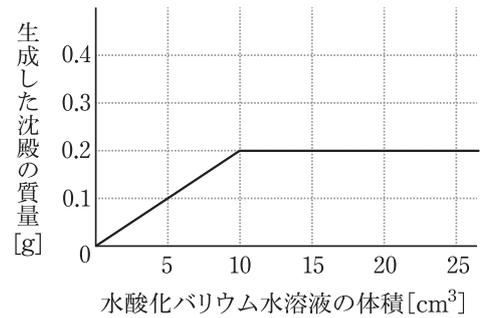


図2

3 うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液を混合すると、白い沈殿が生成します。ある濃度の硫酸 10 cm^3 に BTB 液を数滴加え、水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていきました。このとき、加えた水酸化バリウム水溶液の体積と生成した沈殿の質量との関係は、右図のようになりました。次の各問いに答えなさい。



問1 この反応のように、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると起こる化学反応を何とといいますか。漢字2文字で答えなさい。

問2 この反応を化学反応式で答えなさい。

問3 水酸化バリウム水溶液中にはバリウムイオンがあります。このイオンの説明として適するものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

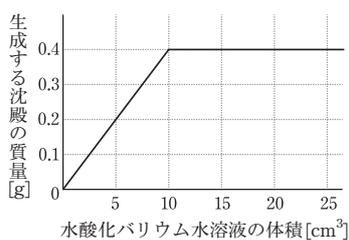
- ア バリウム原子が陽子を2個受け取り、+の電気を帯びたものである。
- イ バリウム原子が陽子を2個放出し、-の電気を帯びたものである。
- ウ バリウム原子が電子を2個受け取り、-の電気を帯びたものである。
- エ バリウム原子が電子を2個放出し、+の電気を帯びたものである。

問4 水酸化バリウム水溶液をそれぞれ 5 cm^3 、 10 cm^3 、 15 cm^3 加えたときの溶液の色はどのようになりますか。その組み合わせとして最も適するものを次のア～クの中から1つ選び、記号で答えなさい。

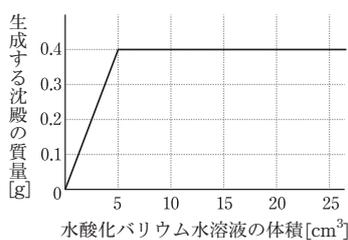
	5 cm^3	10 cm^3	15 cm^3
ア	無色	無色	赤色
イ	無色	赤色	赤色
ウ	赤色	赤色	無色
エ	赤色	無色	無色
オ	黄色	緑色	青色
カ	青色	緑色	黄色
キ	緑色	黄色	青色
ク	緑色	青色	黄色

問5 次の(1)、(2)のように条件を変えて実験を行うと、それぞれの実験結果はどうなりますか。下のア～カのグラフより最も適するものを1つずつ選び、記号で答えなさい。

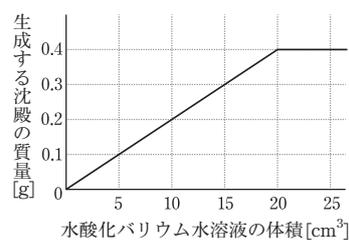
- (1) はじめの実験で用いた硫酸 20 cm^3 に、はじめの実験で用いた水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていったとき。
- (2) はじめの実験で用いた硫酸 10 cm^3 に、はじめの実験で用いた水酸化バリウム水溶液の2倍の濃度にしたものを少しずつ加えていったとき。



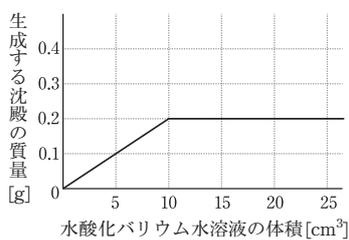
ア



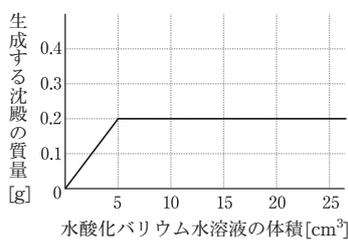
イ



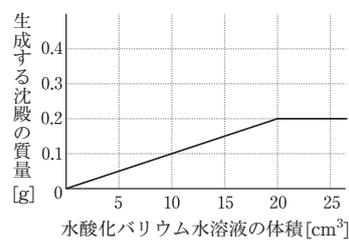
ウ



エ



オ

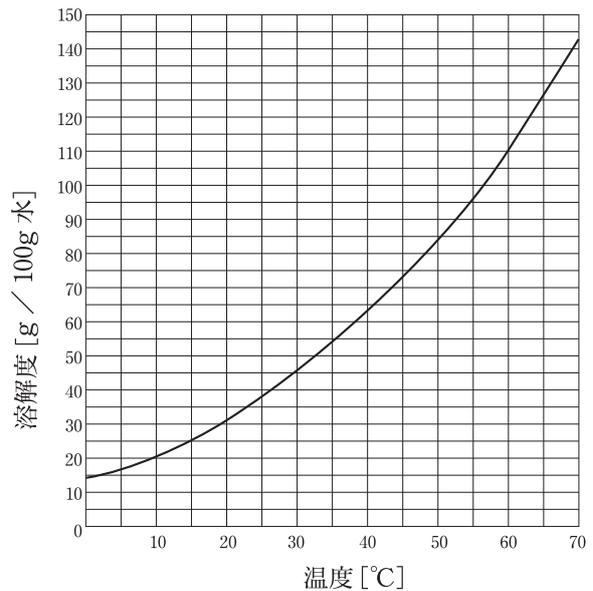


カ

4 次の各問いに答えなさい。

問1 右図は水 100 g に溶ける硝酸カリウムの質量を表した溶解度曲線です。

60°Cの水 100 g に硝酸カリウム 50 g を溶かした水溶液があります。この水溶液を 20°Cまで冷やすと、硝酸カリウムの結晶は何 g 得られますか。整数で答えなさい。



問2 二酸化炭素を 100 g の水に溶かす場合、10°Cと 40°Cではどちらのほうが溶けやすいですか。温度を答えなさい。

問3 ある質量の金塊（純金）を用いて、金細工職人に純金の王冠を作らせました。この王冠の形を変えずに、金以外の金属が混ざっていないかどうかを確かめるにはどのような方法がありますか。次のア～エの中から最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、温度は一定のもとで行うものとします。

- ア 金塊と王冠をそれぞれ木製のハンマーでたたいて、音の高さを比較する。
- イ 金塊と王冠にそれぞれ光を当てて、反射の仕方を比較する。
- ウ 王冠と同じ質量の金塊を準備し、それぞれ水の中に入れて、あふれた水の量を比較する。
- エ 金塊と王冠を同じ高さから同時に落下させて、落下の速さを比較する。

問4 地殻（地球をつくる一番外側の岩石部分）中に、最も多く含まれる金属元素は何ですか。次のア～カの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|---------|----------|
| ア ナトリウム | イ 銅 | ウ アルミニウム |
| エ マグネシウム | オ カルシウム | カ 鉄 |

問5 原子についての説明文として正しいものはどれですか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 化学変化によって、なくなったり、新しくできたり、他の種類の原子に変わることがある。

イ 化学変化によって、分割されることがある。

ウ 1個あたりの大きさは小さいが、肉眼で見えるほどである。

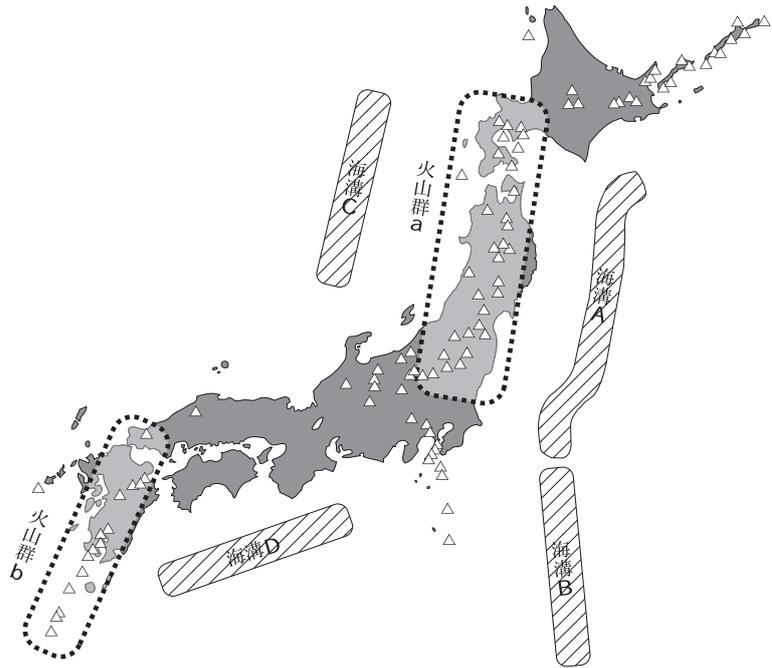
エ 種類ごとに質量が決まっている。

オ 原子の種類は20種類ほどしかない。

問6 市販の濃硫酸は質量パーセント濃度98%です。この濃硫酸を水で薄めて10%の硫酸水溶液を500g作るとき、濃硫酸は何g必要ですか。整数で答えなさい。

5 右図は日本のおもな活火山（記号：△）の分布と海溝の位置を示しています。ただし、海溝A～Dの中には実際に存在しないものも含まれています。次の各問いに答えなさい。

問1 火山群aと最も深い関わりのある海溝はどれですか。図中のA～Dの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



問2 今後日本に大きな災害を引き起こすと予想されている南海トラフと呼ばれる海溝はどれですか。図中のA～Dの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

問3 次の文は、火山とプレートと地震の関係について説明したものです。文中の(①)～(③)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下のア～クの中から1つ選び、記号で答えなさい。

火山とプレートと地震はそれぞれ関係が深い。日本近海のプレートの境目では(①)側のプレートが下に沈みこんで境目を形成する。この境目において(②)が生じ地上に吹き出たものが火山である。プレートの境目ではひずみが生じやすく、その結果プレートがはね上がると地震が起こる。この地震は主に日本の(③)側で起こりやすい。

	①	②	③
ア	大陸	マグマ	太平洋
イ	大陸	マグマ	日本海
ウ	大陸	溶岩	太平洋
エ	大陸	溶岩	日本海
オ	海	マグマ	太平洋
カ	海	マグマ	日本海
キ	海	溶岩	太平洋
ク	海	溶岩	日本海

問4 右の写真は火山群 **b** で見られる桜島を撮ったものです。マグマのねばりけと桜島の形との関係を正しく説明している文章を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



- ア ねばりけが弱いマグマによってできたため、傾斜のゆるい形になっている。
- イ ねばりけが中間のマグマによってできたため、円錐形えんすいになっている。
- ウ ねばりけが強いマグマによってできたため、傾斜の急な形になっている。
- エ マグマのねばりけと火山の形は関係ない。

問5 次の文は、地震について説明したものです。文中の (①) ～ (④) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下のア～クの中から1つ選び、記号で答えなさい。

地震によるある地点での地面のゆれの程度を (①) といい、日本では0～7までの (②) 段階に分けられている。ふつう (①) は震央付近で最も (③) く、遠く離れるにしたがって (④) くなる。

	①	②	③	④
ア	震度	8	大き	小さ
イ	震度	8	小さ	大き
ウ	震度	10	大き	小さ
エ	震度	10	小さ	大き
オ	マグニチュード	8	大き	小さ
カ	マグニチュード	8	小さ	大き
キ	マグニチュード	10	大き	小さ
ク	マグニチュード	10	小さ	大き

問6 ある地点 **X** で地震を観測したところ初期微動継続時間が25秒でした。また震源から30 km 離れた地点での初期微動継続時間は5秒でした。P波の速さを6 km/秒とするとき、ある地点 **X** にS波が到着するのは地震が発生してから何秒後ですか。

6 中学生の九国太郎くんは、2014年10月8日（水）に皆既月食を観測したことがきっかけで、宇宙に興味をもち、地球・月・太陽について調べた内容をレポートにまとめました。Ⅰ～Ⅲの文章はその一部です。次の各問いに答えなさい。

Ⅰ. 太陽は、完全な球体である A 恒星であり、直径は約 140 万 km と巨大です。地球は太陽を中心にして、そのまわりを 1 年の周期で (①) しています。地球に四季が存在するのは、地球が公転面に立てた垂線に対して (②) 度傾いているためです。また、太陽を天体望遠鏡で観察すると、黒点と呼ばれる斑点状の模様が見られます。黒点の温度は約 (③) °C であり、周辺に比べて温度は低いです。

問1 Ⅰの下線部Aの天体には太陽の他にどのようなものがありますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア ベテルギウス イ イトカワ ウ エリス エ タイタン

問2 Ⅰの (①) ～ (③) にはどのような語句および数字が入りますか。組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②	③
ア	公転	24.7	4000
イ	自転	22.5	4000
ウ	公転	23.4	4000
エ	自転	24.7	6000
オ	公転	23.4	6000
カ	自転	22.5	6000

Ⅱ. 月は、地球のまわりを回る衛星で、直径は約 3500 km の球体です。月は太陽の光を反射して光っているので、光の当たっているところだけが輝き、光の当たり方で形が変わって見えま
Bす。図 1 は、地球と月の位置関係と太陽の光を示した模式図です。

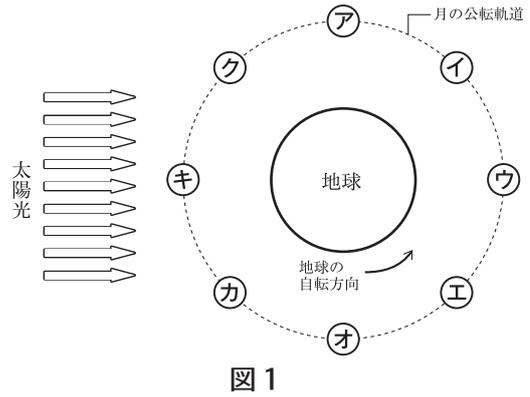


図 1

問 3 Ⅱの下線部 B において、「上弦の月」が観測されるのは月がどの位置にあるときですか。図 1 のア～クの中から正しいものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 4 月食が観測されるのは月がどの位置にあるときですか。図 1 のア～クの中から正しいものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

Ⅲ. 日食は、太陽が月に隠れてしまい、太陽の全部または一部が欠ける現象です。また、月食は、月が地球の影に完全に入ってしまう、月の全部または一部が欠ける現象です。図 2 は、2014 年 10 月 8 日（水）に福岡県内のある場所から皆既月食を観測したときの月の記録です。皆既月食の場合、月の姿が完全に見えなくなるわけではなく、実際は赤銅色の月がぼんやりと観測されます。

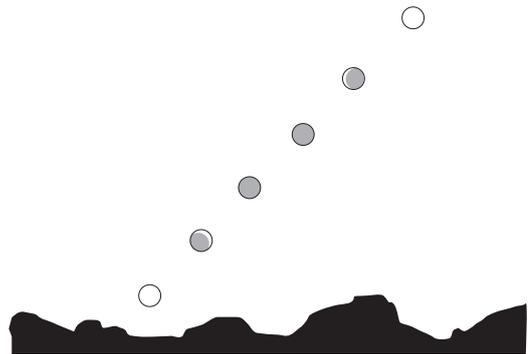


図 2

問 5 図 2 において、皆既月食を観測したのはどの方位ですか。次のア～エの中から正しいものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

問 6 図 2 において、皆既月食を観測した夜に月が南中するのは何時ですか。次のア～オの中から正しいものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 20 時 イ 22 時 ウ 0 時 エ 2 時 オ 4 時

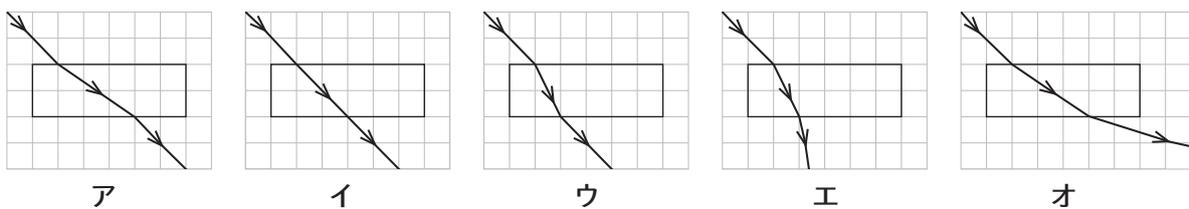
7 次の各問いに答えなさい。

問1 次の文中の (①) ~ (③) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

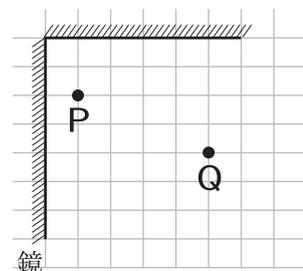
物体が凸レンズの焦点の外側にあるとき、凸レンズに対して物体とは反対側に (①) ができます。これは (②) であり、(③) に利用されています。

	①	②	③
ア	倒立した像	実像	カメラ
イ	倒立した像	虚像	ルーペ
ウ	正立した像	実像	ルーペ
エ	正立した像	虚像	カメラ

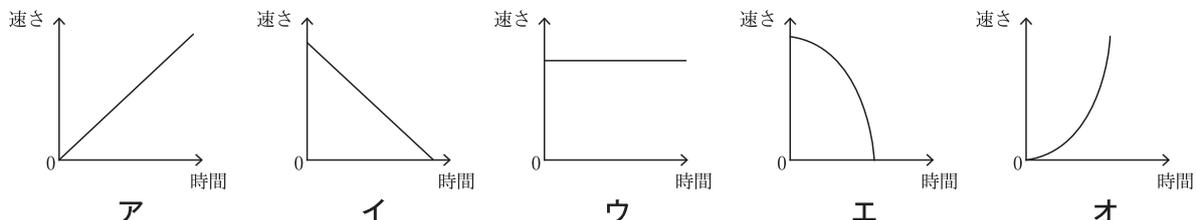
問2 右図のように、光が空気中からガラスを通過して空気中へ進むときの道すじとして最も適当なものを、次のア~オの中から1つ選び、記号で答えなさい。



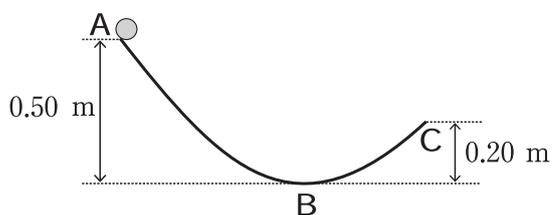
問3 右図のように、L字型に鏡を置き、点Pに鏡の高さより低いろうそくを置きました。点Qからこのろうそくの像を見ると全部でいくつ見ることができますか。その数を答えなさい。



問4 小球を高い所から静かに手を放し落下させました。このとき小球が落下を始めてからの時間と落下する速さの関係を表しているグラフはどれですか。次のア～オの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



問5 右図のような装置で、小球をAから静かに手放すと曲面をすべり降り、Cから飛び出しました。ただし、小球と装置の間に摩擦はないものとします。



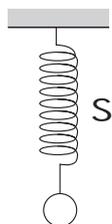
(1) この運動に関する次の文中の (①) ~ (③) にあてはまる数値を答えなさい。

点Aで小球がもつ力学的エネルギーが0.50 Jだったとすると、点Bで小球がもつ力学的エネルギーは (①) Jである。また、点Cで小球がもつ位置エネルギーは (②) Jで、運動エネルギーは (③) Jである。

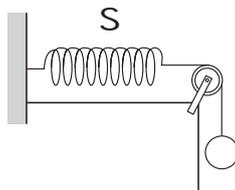
(2) Cを飛び出した後の小球が達する最高点の、Bからの高さはどうなりますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 20 cm イ 20 cm～50 cmの間 ウ 50 cm エ 50 cmより高い

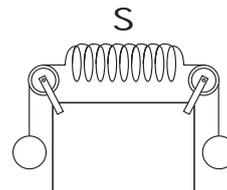
問6 つる巻きばねSに図①～③のようにおもりを取りつけました。ここでおもりの重さはすべて等しいものとする、おもりが運動していない状態でのばねSの伸びが最も大きいのはどの場合ですか。下のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、ばねは軽く、重さは無視できるものとします。



図①



図②



図③

ア 図①

イ 図②

ウ 図③

エ 全て同じ

8

次の I・II に答えなさい。

- I. 図1のように、2本の平行な導線P、Qに鉛直上向きにそれぞれ電流 I_1 、 I_2 が流れています。これらの導線と水平面との交点をそれぞれA、Bとします。図2は、図1を真上から見たものです。

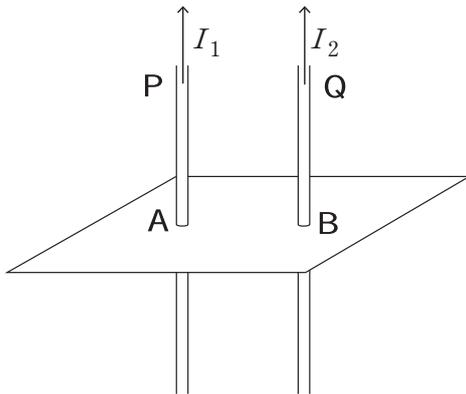


図1

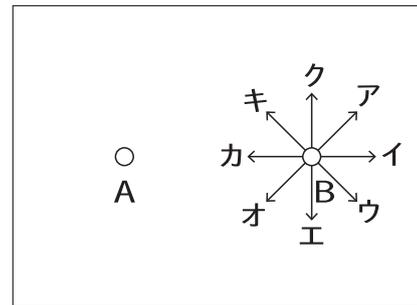


図2

- 問1 導線Pに流れている電流 I_1 が点Bに作る磁界はどの向きですか。図2中のア～クの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- 問2 導線Qに流れている電流 I_2 が磁界から受ける力はどの向きですか。図2中のア～クの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

Ⅱ. 図3のように、U字形磁石の間に導線を巻いたコイルL、Mをブランコのようにつるして、端子aとdを接続し、端子bとcの間には図のように検流計を接続しました。

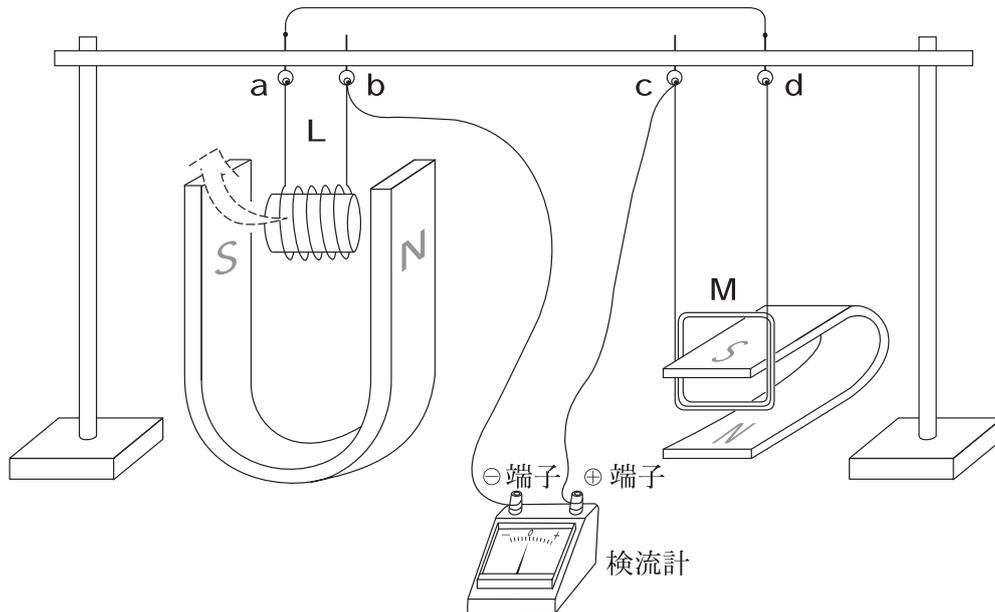


図3

問3 コイルLを急に手前に大きく動かすと、bc間に接続した検流計の針はどうなりますか。次のア～ウの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア +側に振れる イ -側に振れる ウ 振れない

問4 問3のとき、コイルMはどうなりますか。次のア～ウの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 手前の方に動く イ 奥の方に動く ウ 動かない

問5 コイルLを急に手前に大きく動かすとき、コイルMを手で押さえて固定していた場合、bc間に接続した検流計の針は、問3のときと比べてどうなりますか。次のア～キの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 同じ向きに、同じくらい振れる
 イ 反対向きに、同じくらい振れる
 ウ 同じ向きに、より大きく振れる
 エ 反対向きに、より大きく振れる
 オ 同じ向きに、より小さく振れる
 カ 反対向きに、より小さく振れる
 キ 振れない

