

令和4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（1～16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. 計算機、定規、分度器、アラーム、携帯電話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 土の中の微生物のはたらきを調べるために、次のような実験を行いました。あとの各問いに答えなさい。

[実験]

操作1 移植ごてで落ち葉の下の土を掘り取る。

操作2 加熱殺菌したペトリ皿①、②にデンプンを入れた寒天を流し入れ、ラップフィルムをかぶせ、冷やしたものを培地とする。

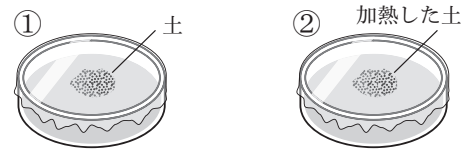
操作3 ペトリ皿のラップフィルムをはがし、①には土を、②には十分に加熱して冷ました土を、それぞれの培地の中央に同量のせ、ラップフィルムをかぶせ、室内の暗い場所に3日間置く。

操作4 ①、②から土をとり除き、培地の表面のようすを観察する。また、ヨウ素液を加えて培地の表面の変化を調べる。

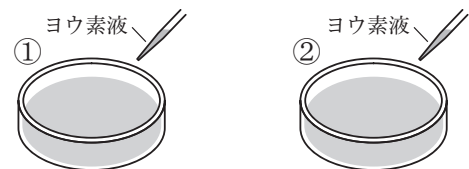
(操作2)



(操作3)



(操作4)



[実験結果]

ペトリ皿①、②のようすを観察すると次の表のようになりました。A～Dにはそれぞれの実験結果が入ります。

	①	②
培地の表面のようす	A	B
ヨウ素液による培地の色の変化	C	D

問1 次のア～エの微生物の中で、菌類はどれですか。あてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 乳酸菌 イ アオカビ ウ ^{こうぼ}酵母 エ 大腸菌

問2 操作2の下線部で、ペトリ皿にラップフィルムをかぶせたのはなぜですか。次のア～ウの中から最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ペトリ皿内の温度変化を小さくするため。
 イ 空気中の二酸化炭素がペトリ皿内に入らないようにするため。
 ウ 空気中の菌類や細菌類がペトリ皿内に入らないようにするため。

問3 培地の表面のようすに変化が見られたのは、結果A、Bのどちらですか。また、培地の表面全体が青紫色に変化したのは、結果C、Dのどちらですか。正しい答えの組み合わせを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア AとC イ AとD ウ BとC エ BとD

問4 結果Cあるいは結果Dで、培地の表面全体が青紫色になったのはなぜですか。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 デンプンが微生物によって分解されたから。
- イ デンプンが寒天によって分解されたから。
- ウ デンプンが加熱によって分解されたから。
- エ デンプンが分解されなかったから。

問5 下水処理場では、この実験で見られるような微生物のはたらきを利用して汚水を浄化しています。効率よく浄化を進めるために汚水中に供給する気体は何ですか。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。

ア アンモニア イ 酸素 ウ 窒素 エ 水素

問6 実験に使用した培地を捨てるときには、環境への影響を配慮する必要があります。そのための処理として最も適するものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 加熱処理する。
- イ 土を採集した場所に捨てる。
- ウ 冷凍する。
- エ 水でよく薄める。

2 次のⅠ・Ⅱの文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

Ⅰ. 肺に空気が入り出すしくみについて確かめるモデル装置を作りました。図1は、ペットボトルの口の部分と、ペットボトルの底を切った部分に風船を取り付け、底につけた風船Bの先を手で下向きに引いたり戻したりして、風船Aのようすを観察する装置を示しています。

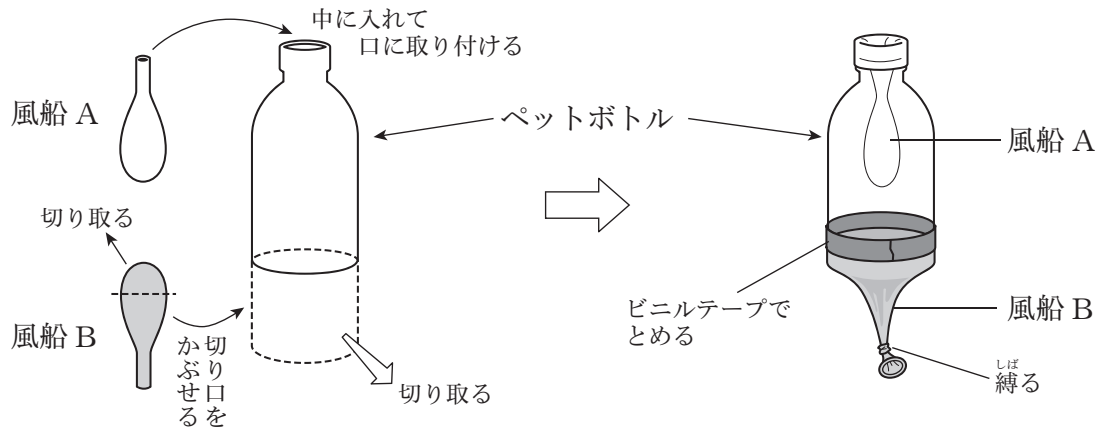


図1

問1 ペットボトルの底につけた風船Bは、ヒトの体のどの部分にあたりますか。名称を答えなさい。

問2 次の(1)、(2)の問いの答え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。

(1) ペットボトルの底につけた風船Bを下向きに引くと、ペットボトル内の空気の圧力はどうなりますか。

(2) (1)の状態は、息を吸うときと息を吐くときのどちらにあたりますか。

	(1)	(2)
ア	高くなる	息を吸うとき
イ	高くなる	息を吐くとき
ウ	低くなる	息を吸うとき
エ	低くなる	息を吐くとき

問3 肺で取り込んだ酸素は血液によって運ばれます。血液中の酸素を運ぶ粒(細胞)を何といいますか。名称を答えなさい。

Ⅱ. 図2は正面から見た心臓の断面を模式的に表したものです。図3は心臓のはたらきを確かめるモデル装置として、給油ポンプとその構造の一部を示しています。

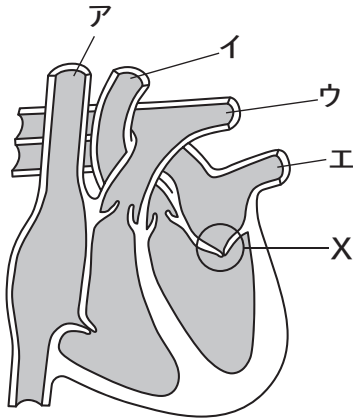


図2

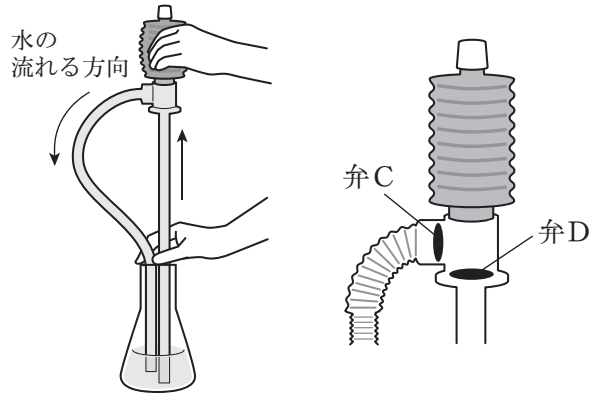


図3

問4 図2の血管ア～エの中から、酸素を多く含んだ血液が流れている血管をすべて選び、記号で答えなさい。

問5 図2のXの部分は何のような役割をしますか。簡潔に説明しなさい。

問6 次の(1)、(2)の問いの答え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。

(1) 給油ポンプ(図3)には弁C・Dがあります。心臓(図2)のXにあたるのは弁C・Dのどちらですか。

(2) ポンプを押した状態では、(1)の弁はどうなっていますか。

	(1)	(2)
ア	弁C	閉じている
イ	弁C	開いている
ウ	弁D	閉じている
エ	弁D	開いている

3

次の各問いに答えなさい。ただし、すべての実験は20℃で行っています。

問1 密度を求める実験を行うために、図1のガラス器具Aを用意しました。

このガラス器具Aの名称を答えなさい。

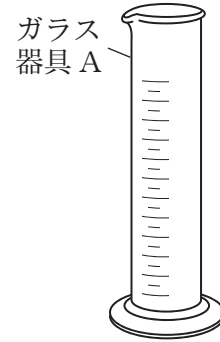


図1

問2 ガラス器具Aに、ある量の水を加えると、その水面は図2のようになりました。水の体積を読み取る目の位置と水面の位置を正しく組み合わせたものはどれですか。下の表のア～ケの中から1つ選び、記号で答えなさい。

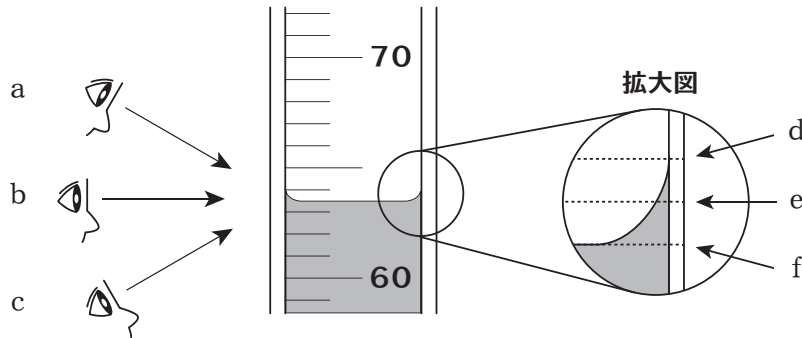


図2

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
目の位置	a	a	a	b	b	b	c	c	c
水面の位置	d	e	f	d	e	f	d	e	f

問3 図3のように水が75.0mL 入ったガラス器具Aに、ある物体Xを沈めました。この時の目盛りを読むと82.5mL でした。また、この物体Xの質量をはかりで測定すると24.3g でした。この物体の密度を小数第2位まで求めなさい。ただし、物体Xをつるした糸の体積・質量は無視します。

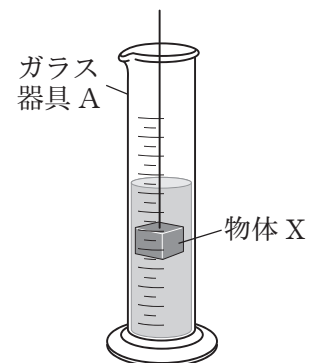


図3

問4 問3と同じ実験を別の金属Yで行ったところ、密度は 10.5 g/cm^3 でした。次の表は、1辺 2.0 cm の立方体にした様々な金属の質量を表したものです。金属Yはどの金属と考えられますか。その金属を1つ選び、その金属の**元素記号**で答えなさい。

金属名	金	銀	銅	鉄	亜鉛	アルミニウム	マグネシウム
金属の質量 [g]	154	84	72	63	57	22	14

問5 20°C で液体の金属である水銀の密度は 13.5 g/cm^3 です。水銀の中に問4の表の金属を入れたとき、浮かぶ金属は何種類ありますか。

問6 同じ質量のビーカーを2つ用意し、一方のビーカーには 0°C の氷を入れて、上皿天びんの左側にのせました。もう一方のビーカーには氷と同体積の 20°C の水を入れて、上皿天びんの右側にのせました。この上皿天びんは「左側」「右側」のどちらの皿が下がりますか。どちらも下がらずにつりあう場合は「×」と答えなさい。

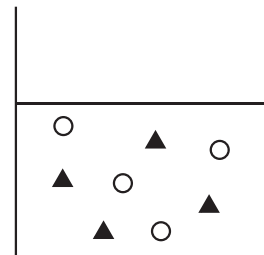
4 次の実験に関する説明文を読み、あとの各問いに答えなさい。

[実験]

濃度の異なる塩酸A・Bと濃度の異なる水酸化ナトリウム水溶液C・Dがあり、塩酸Aと塩酸Bをそれぞれ10 cm³ ずつビーカーにとり、BTB溶液を加えました。その後、これらのビーカーに水酸化ナトリウム水溶液Cを少しずつ加えました。次の表は、加えた水酸化ナトリウム水溶液Cの体積と、ビーカー内の水溶液の色の変化をまとめたものです。

水酸化ナトリウム水溶液Cの体積 [cm ³]	0	5	10	15	20	25	30	35
塩酸Aのビーカー	黄	黄	緑	青	青	青	青	青
塩酸Bのビーカー	黄	黄	黄	黄	黄	黄	緑	青

問1 塩酸は塩化水素という物質を水に溶かした水溶液であり、塩化水素は水溶液中では、右図のように陽イオン○と陰イオン▲に分かれています。



(1) 塩化水素のように、水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何とといいますか。

(2) 水溶液中の陰イオン▲を化学式で答えなさい。

問2 塩酸と水酸化ナトリウムの反応を化学反応式で答えなさい。

問3 問2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ると、それぞれの性質を互いに打ち消し合う反応が起こります。この反応を何とといいますか。

問4 実験の結果から、塩酸Bの濃度は塩酸Aの濃度のおよそ何倍だと考えられますか。整数で答えなさい。

問5 水酸化ナトリウム水溶液 D の濃度は、水酸化ナトリウム水溶液 C の濃度の 4 倍でした。

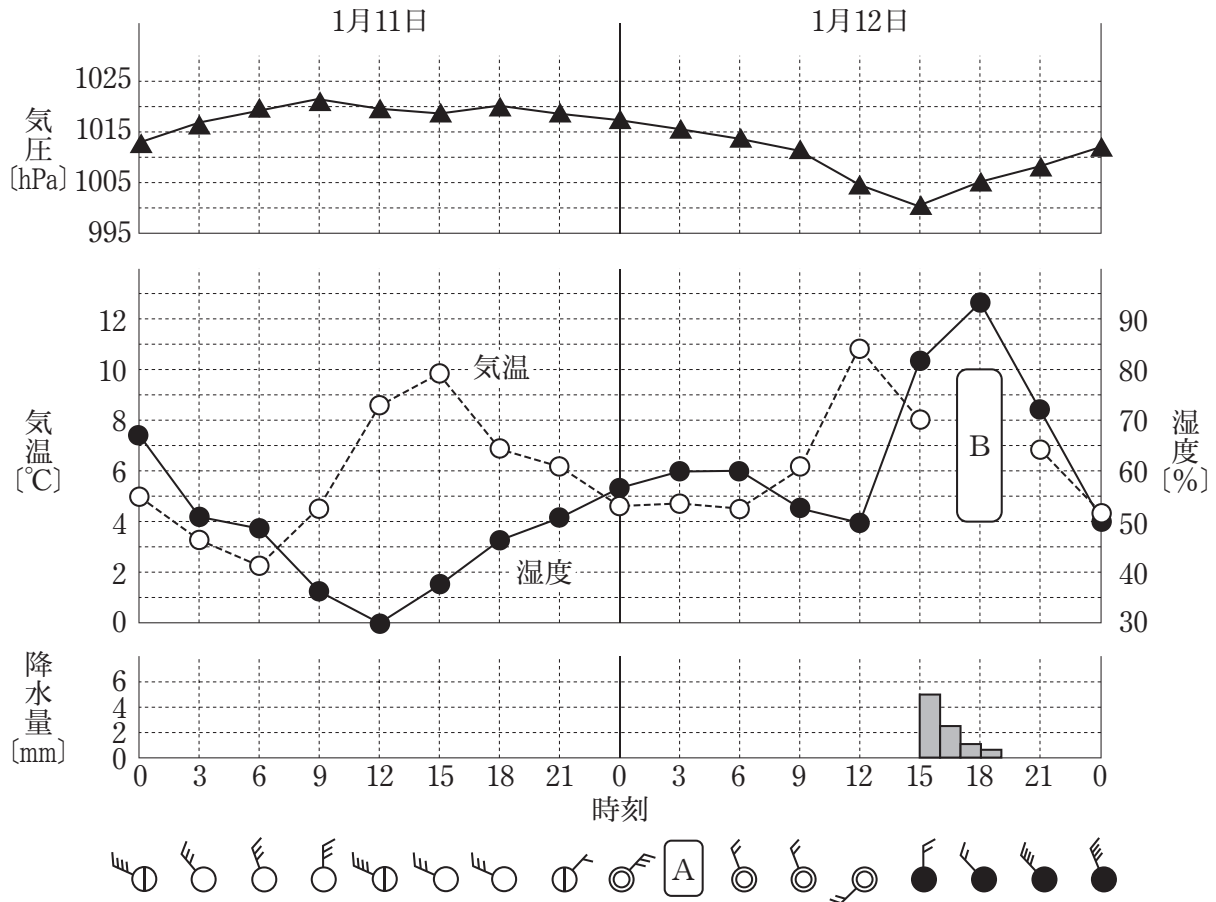
(1) 15 cm^3 の塩酸 A に水酸化ナトリウム水溶液 D を 5 cm^3 加えた水溶液は何性ですか。次のア～ウの中から最も適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸性 イ 中性 ウ アルカリ性

(2) 20 cm^3 の塩酸 B を中性にするには、水酸化ナトリウム水溶液 D を何 cm^3 加えればいいですか。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。

ア 5 cm^3 イ 10 cm^3 ウ 15 cm^3 エ 20 cm^3

5 次の図は、北九州市におけるある年の1月11日、12日の気象データをまとめたものです。
あとの各問いに答えなさい。



問1 1月11日の天気について説明した次の文のうち、**適当でないものはどれですか。**ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア この日は雨が降らなかった。
- イ 6時まで気温が下がっているのは放射冷却の影響である。
- ウ 12時の天気は晴れである。
- エ 最高気温を記録したのは12時である。

問2 1月12日3時の天気はくもりで、西北西の風、風力は2でした。これをもとに、**A**に当てはまる天気図記号を、解答用紙に図示しなさい。

問3 気圧について述べた次の文のうち、**適当でないものはどれですか。**ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 低気圧の中心付近では下降気流となる。
- イ 標高が高くなると、気圧は下がる。
- ウ 低気圧が近づくと、天気は崩れやすい。
- エ 熱帯低気圧が発達し、最大風速が毎秒 17.2 m 以上になったものを台風という。

問4 図中の **B** に当てはまる温度（乾球温度計の示す温度）は何℃ですか。右の乾湿計用湿度表を用いて求めなさい。ただし、1月12日18時における湿球温度計の値は6.5℃であったとします。

乾球の読み [°C]	乾球と湿球との目盛りの 読みの差 [°C]					
	0	0.5	1	1.5	2	2.5
10	100	93	87	80	74	68
9	100	93	86	80	73	67
8	100	93	86	79	72	65
7	100	93	85	78	71	64
6	100	92	85	77	70	62

問5 次の文は、問4の表と乾湿計を用いて湿度をはかることができる理由を述べたものです。この文中の（ ）に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

湿度が（ ① ）ければ、湿球温度計から蒸発する水の量が増え、その際に（ ② ）ため、乾球と湿球の温度差は（ ③ ）なる。

	①	②	③
ア	高	水が湿球から熱を奪う	大きく
イ	高	水が湿球に熱を与える	大きく
ウ	高	水が湿球から熱を奪う	小さく
エ	低	水が湿球に熱を与える	小さく
オ	低	水が湿球から熱を奪う	大きく
カ	低	水が湿球に熱を与える	大きく

問6 1月12日15時を境に、様々な気象データの値が変化しています。この時に通過したと考えられる前線として、最も適当なものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 温暖前線
- イ 寒冷前線
- ウ 梅雨前線
- エ 秋雨前線

6

図1は、地球と太陽の位置関係を模式的に表したものです。a～dは春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を示しています。また、図2は、日本の北緯35°の地点での天球を示したものです。あとの各問いに答えなさい。

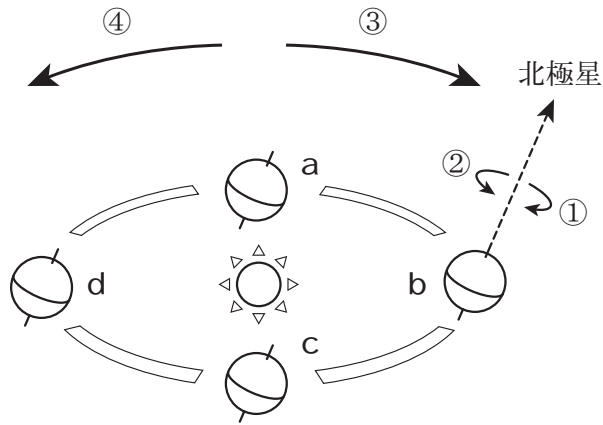
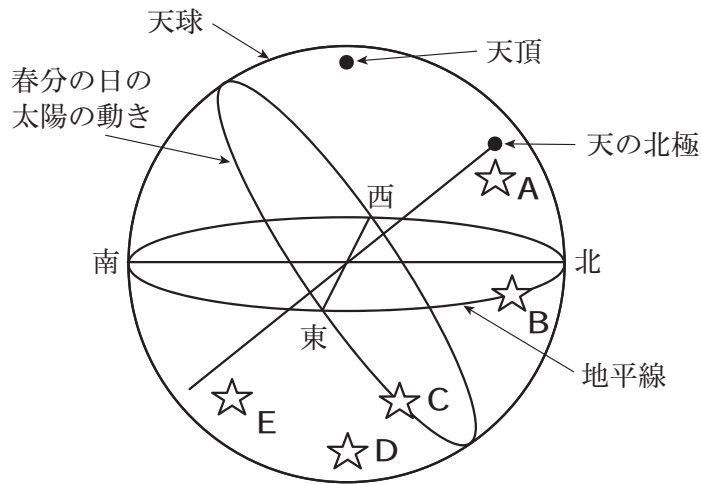


図1



恒星 A～E はすべて天球の手前にある

図2

問1 図1において、地球の自転と公転の向きを組み合わせとして正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	自転	公転
ア	①	③
イ	①	④
ウ	②	③
エ	②	④

問2 図1で日本の昼の長さが最も長くなるのは、地球がどの位置にあるときですか。図1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 同じ地点でも昼の長さや南中高度などは1年を通して変化します。このことは、地軸と地球の公転面とのなす角度が 90° ではなく、 66.6° であることにより起こります。もし、「地軸の傾き」がわずかに小さくなったとすると、夏至の日と秋分の日の日南中高度は、現在と比べてどうなると考えられますか。南中高度の組み合わせとして正しいものを、次のア～ケの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、文中の「地軸の傾き」とは、地球の公転面に垂直な方向と地軸のなす 90° より小さい角度のことです。

	夏至の日の太陽の南中高度	秋分の日太陽の南中高度
ア	高くなる	高くなる
イ	高くなる	変わらない
ウ	高くなる	低くなる
エ	変わらない	高くなる
オ	変わらない	変わらない
カ	変わらない	低くなる
キ	低くなる	高くなる
ク	低くなる	変わらない
ケ	低くなる	低くなる

問4 図2の地点において、冬至の日太陽の南中高度は何度になりますか。

問5 図2の地点において、南中高度が 55° になる恒星はどれですか。図2のA～Eの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

問6 図2の地点において、1年中一度も観測できない恒星はどれですか。図2のA～Eの中から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

7 次の各問いに答えなさい。

問1 図1のようにコイルを固定して、棒磁石のS極を上から近づけると検流計の針が右側に振れました。

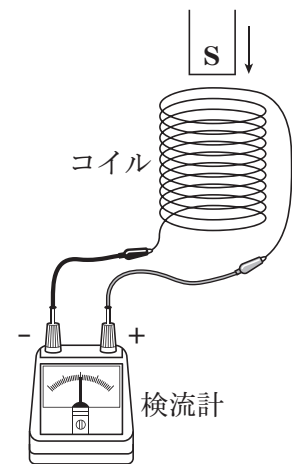
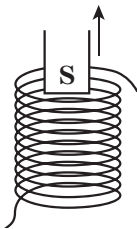
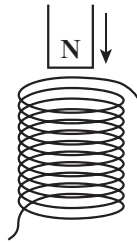


図1

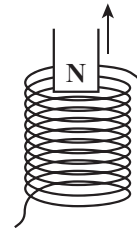
- (1) コイル内の磁界が変化すると、コイルには電流を流そうとする電圧が生じます。この現象を何といいますか。漢字で答えなさい。
- (2) 検流計の針が図1の場合と同じ向きに振れるのは次のア～オのどの場合ですか。正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし、選択肢のコイルは図1と同じものとしします。



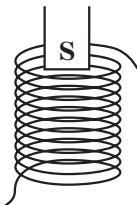
ア S極を遠ざける



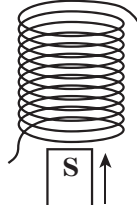
イ N極を近づける



ウ N極を遠ざける



エ S極をコイルのそばで止めておく



オ S極を下から近づける

- (3) 図2のように棒磁石のS極をコイルの左側から一定の速さでコイルの真上を通りすぎて右側まで横に動かしたとき、検流計の針はどのようになりますか。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。

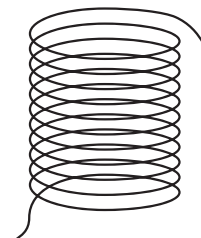


図2

- ア はじめから最後まで検流計の針は左に振れたが、S極がコイルの真上に来たとき、最も大きく左に振れた。
- イ はじめから最後まで検流計の針は右に振れたが、S極がコイルの真上に来たとき、最も大きく右に振れた。
- ウ はじめ左に振れて、コイルの真上を通りすぎると右に振れた。
- エ はじめ右に振れて、コイルの真上を通りすぎると左に振れた。

問2 図3のように進んだ光線は、レンズを通過後どのように進みますか。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。ただし、図中の F_1 、 F_2 は凸レンズの焦点を示しています。

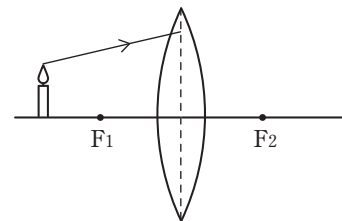
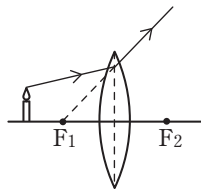
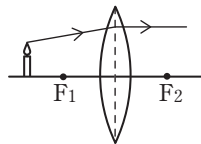


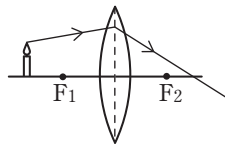
図3



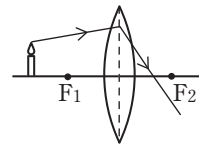
ア



イ



ウ



エ

問3 図4の点Pから鏡を見ると、壁に描かれた点(・)は鏡にいくつ映って見えますか。

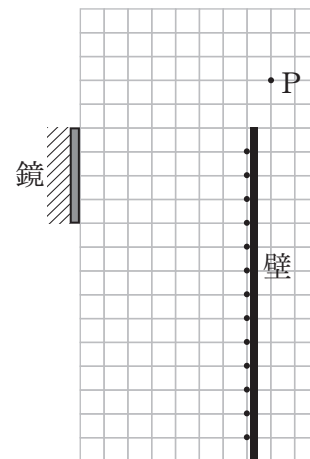


図4

問4 Aさんは図5のように鏡の前方1 mの所にある高さ20 cmの台に乗りました。Aさんは、鏡に映っている自分のつま先が床上の点Oから何 cm 上に見えますか。ただし、目の高さは台上から150 cmです。

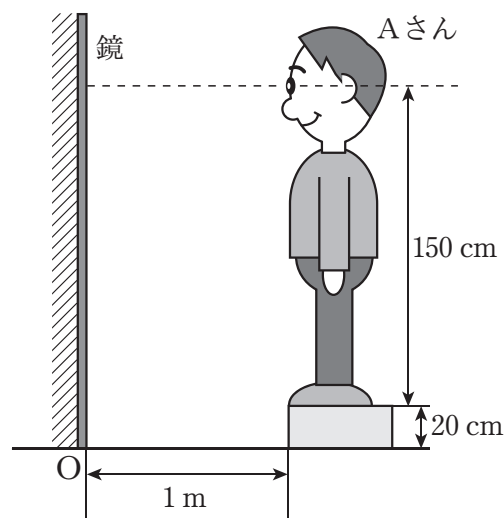


図5

8 図1のように、斜面AB、水平面BC、斜面CDがあり、それぞれなめらかにつながっています。点Aで静かに物体を放したところ、物体は動き始め、点Dから空中に飛び出しました。点Dの高度は点Aより低く、摩擦力や空気の抵抗力は無視できるものとして、次の各問に答えなさい。

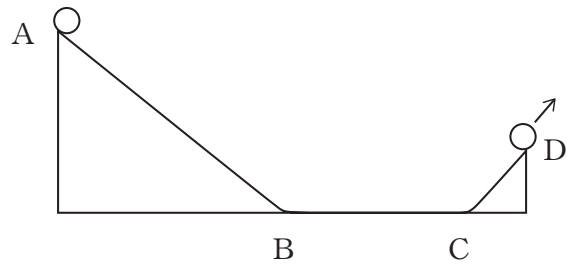
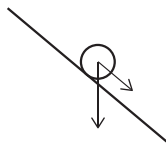
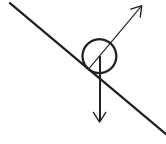


図1

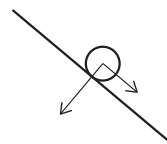
問1 物体が斜面ABをすべっているときに、物体にはどのような力がはたらきますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



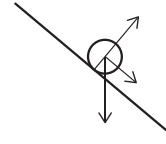
ア



イ



ウ



エ

問2 図2は物体が斜面ABをすべるようすを0.5秒間隔で発光するストロボスコープを用いて、写真に記録したものを模式的に示したものです。図2の数値は0.5秒ごとの物体の移動距離を示したものです。

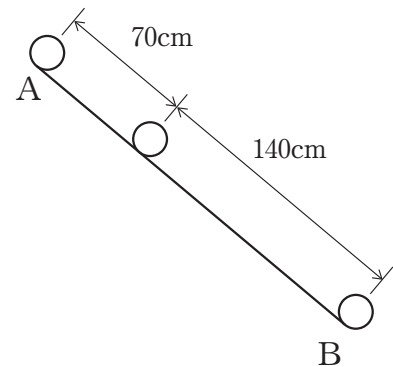
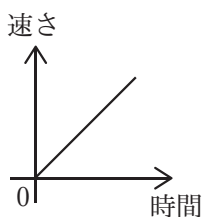


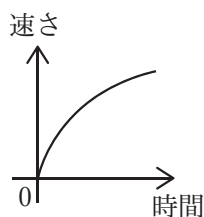
図2

(1) 物体が斜面AB間をすべったときの物体の平均の速さは何m/sですか。

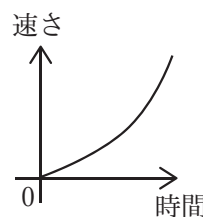
(2) AB間の物体の速さと時間の関係を表したグラフとして正しいものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



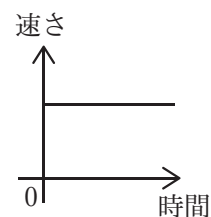
ア



イ



ウ



エ

問3 物体は、水平面BC間をある性質のため等速直線運動をします。この性質を何といいますか。

問4 図3のグラフは、AB間の物体の位置エネルギーの時間的変化を表したものです。物体の運動エネルギーはどのように変化しますか。物体の運動エネルギーの時間的変化を解答用紙のグラフに実線（—）で書きなさい。

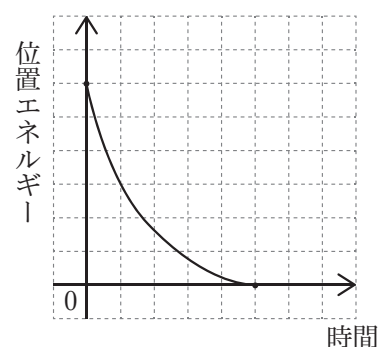


図3

問5 物体が点Dを飛び出した後、放物線を描いて最高点に到達しました。この最高点の高さについて正しく述べたものはどれですか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 力学的エネルギーの保存により、最高点の高さは点Aの高さと同じになる。

イ 力学的エネルギーの保存により、最高点での運動エネルギーが最大となり、最高点の高さは点Aの高さより高くなる。

ウ 力学的エネルギーの保存により、最高点では運動エネルギーと位置エネルギーをもつので、最高点の高さは点Aの高さより低くなる。

