

1 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

スーパーで売っている豆苗は、一度葉と茎の部分を切り取って食べた後、根の部分に水がかかるようにして数日育てると、根元にある芽が成長し、再収穫することができます。百合子さんは、この豆苗の再収穫に興味をもち、成長の様子を観察することにしました。以下は百合子さんの記録です。

まず、豆の近くの芽を残して切ったものを、根だけがかかる水が入ったトレーに入れた。水に肥料を入れると藻が発生することがあるそうなので、肥料は入れず水道水を使った。

a 植物が成長するために、水はとても大切なので、毎日水をかえてきれいな水で育てた。豆苗を育て始めてからの様子を写真にとり、成長の様子を記録した(図1)。

育て始めてから3日くらいすると、茎が伸び始めた。

b 伸びた芽の先が全部右を向いていたので、4日後からは横から写真をとった。

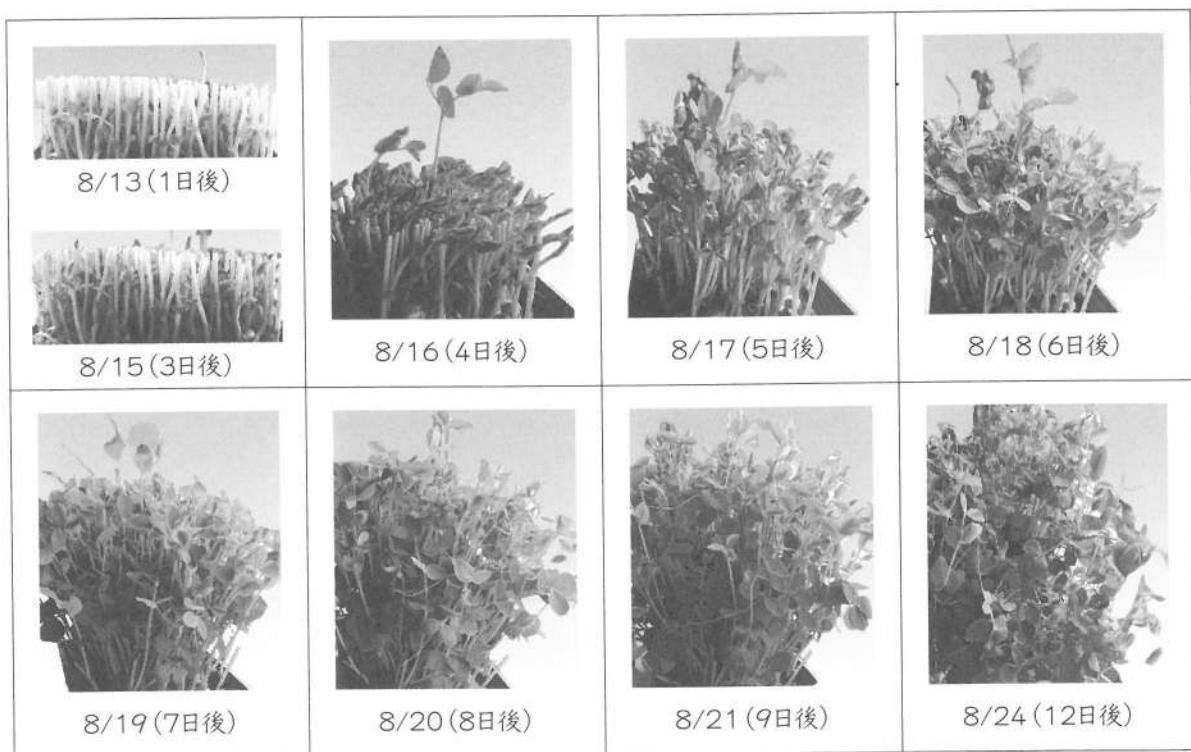
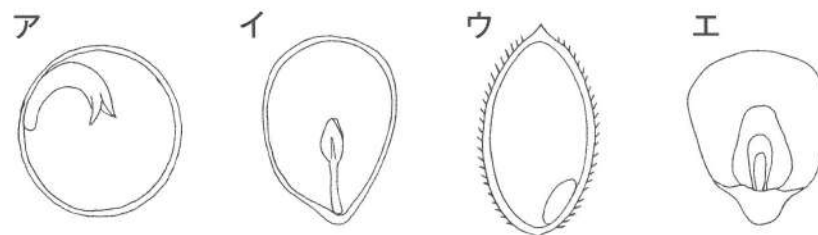


図1

(1) 豆苗は、エンドウマメの若い葉と茎のことです。豆(種子)の中にかくわえられている栄養分で茎が育ったものということが出来ます。①～④に答えなさい。

- ① 豆(種子)の中で、栄養分は何という部分にかくわえられていますか。
- ② 豆(種子)を半分に切った様子を示した図として、最も適切なものを以下のア～エから選び、記号で答えなさい。



- ③ 豆(種子)が発芽して出てくる最初の葉は何枚ですか。
- ④ 茎を成長させ、収穫した後残った豆を半分に切って、ヨウ素液をつけてみました。発芽する前のエンドウマメにヨウ素液をつけたときと比べて、色はどのようになったと考えられますか。以下のア～ウから最も適切なものを選び、記号で答えなさい。
- ア：発芽する前よりこい青むらさき色になった
- イ：発芽する前と同じくらいの青むらさき色になった
- ウ：発芽する前よりうすい青むらさき色になった

(2) 豆苗はエンドウマメの若い葉と茎ですが、ほかにもエンドウマメの食べ方があります。次の①～③の食材は、おもにエンドウマメのどの部位を食べていることになりそうですか。以下の部位から、あてはまる部分をすべて選んで答えなさい。ただし、エンドウマメではない食材は「×」と答えること。

- ① スナップエンドウ ② グリーンピース ③ 枝豆
- 部位： さや 豆 花 茎 葉 根

(3) 下線部aについて、植物の発芽と成長に必要な条件は、水のほかにもいくつかあります。水のほかに、植物の発芽と成長に必要な条件を2つ、発芽には必要ないが成長に必要な条件を1つ答えなさい。

(4) 下線部**b**について、①～③に答えなさい。

- ① 8/16の写真を拡大してみると、**図2**の白矢印のように茎が曲がって伸びていました。茎はどのように伸びたと考えられますか。次の**ア～オ**から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

- ア**：茎の左側が右側より多く伸びた
イ：茎の右側が左側より多く伸びた
ウ：茎の左側は伸びたが右側が縮んだ
エ：茎の右側は伸びたが左側が縮んだ
オ：茎の左側も右側も同じように伸びた

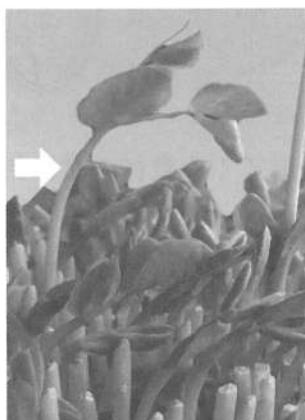


図2

- ② 芽が向いている方向に窓があったので、豆苗は光の方に向かって伸びるのではないかと百合子さんは考えました。これを確かめるために、以下のi～vの条件で豆苗を5日間育てる実験をしました。結果はとなると考えられますか。右に伸びる場合には**ア**、左に伸びる場合には**イ**、まっすぐ伸びる場合には**ウ**と答えなさい。ただし、ii～ivの照明は晴れた昼間の日光と同じ強さで1日中当てたものとしてします。

- i 左から日光が当たるようにした
 ii 暗い部屋で照明を右から当てた
 iii 暗い部屋で照明を左から当てた
 iv 暗い部屋で照明を真上から当てた
 v 暗い部屋で育てた

- ③ ②のi・iii・vの実験を、葉の緑がこく大きく成長すると考えられるものから順に記号で答えなさい。

- (5) 百合子さんは茎のどの部分が伸びているかに興味をもち、8/17(5日後)、伸びた茎のうち1本に1cmのはばで印をつけてみました(**図3**)。8/20(8日後)と8/21(9日後)に、印の間の長さを測り、測った長さ(cm)を**表1**にまとめました。ただし、**あ～お**は、それぞれの印の間の長さを指します。この観察結果をもとに①、②に答えなさい。

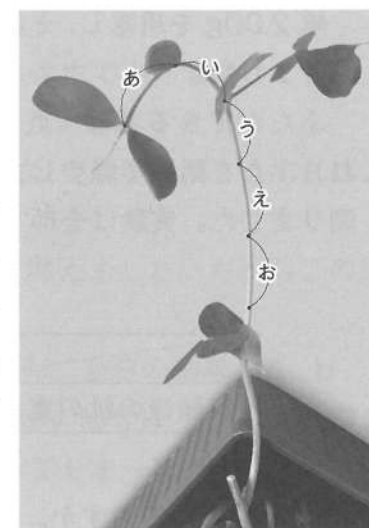


図3

表1

	あ	い	う	え	お
8/17(5日後)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
8/20(8日後)	2.8	2.1	1.0	1.0	1.0
8/21(9日後)	3.9	3.0	1.0	1.0	1.0

- ① 茎の伸びが最も大きかったところは、8/17～21の4日間で何cm伸びましたか。
- ② この観察結果から、茎が伸びている部分は、主にどの部分だと考えられますか。次の**ア～エ**から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。
- ア**：根が生えている部分
イ：根元に近い部分
ウ：茎の先に近い部分
エ：葉が出ている部分

2 次のⅠ、Ⅱの文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

Ⅰ 百合子さんは、理科の授業で、ものが燃えるということは、気体 A とものが結びつくことだと習いました。そこで、ものが燃えるということについて、学校の実験室で先生といっしょに確かめてみることにしました。

紙 2.00g を用意し、それを燃やしたときの重さの変化と発生する気体を調べる実験をしました。

ふたができる容器に気体 A をふきこんでおき、その中に火をつけてすぐの紙を入れ、ふたを閉めて燃やしました。火が消えたところで、残った紙を取り出し、重さを測りました。実験は全部で 5 回行い、結果は以下の表 1 のようになりました。

表 1

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
実験後の紙の重さ (g)	0.25	0.04	0.43	0.37	0.35

- (1) 気体 A は何ですか。漢字で答えなさい。
- (2) 紙を燃やして発生した気体を確かめる実験として、どのようなものが考えられますか。使う薬品と結果をふくめ、簡単に答えなさい。
- (3) 実験中、紙を燃やしている容器の内側のかべが、白くくもりました。これは、(2) で確かめた気体の他に、何という気体ができただけからですか。

- (4) 2 回目の実験のとき、まだ容器内で紙が燃えている間に、容器のふたをまちがえて開けてしまいました。それ以外の実験は、ふたを閉めたまま、紙についた火が消えるまで実験しました。実験の結果をどのようにまとめればよいか、百合子さんと先生が話しています。会話の空らん (a) ~ (c) にあてはまる語句または数値を答えなさい。

百合子：「2 回目の実験は失敗してしまいました。燃えている途中でふたを開けてしまっ
て・・・。」

先生：「他の実験はほとんど同じようにできたね。この場合、実験結果はどうすればよ
いだろう。」

百合子：「2 回目を除くと、(a) 回目の実験が一番よく燃えました。だからこの結
果だけを使いたいところだけど。」

先生：「どのような結果だろうと、全部実験した結果だから、全部の結果を (b)
して実験結果にするのが基本的な方法だ。ただ、今回の場合は 1 回目～5 回目
のうち、2 回目の実験が、他の回とは条件がちがってしまって、その原因も明
らかだね。」

百合子：「じゃあ、2 回目を除いた 4 回分の数字を実験結果とすると、紙 2.00g を容器
の中で燃やすと、紙は (c) g 減りました。」

先生：「除いた実験結果も、記録から消すのではなく必ず残しておくといいよ。今回は
明らかにミスがわかっていたから除いたけれど、数字がちがう理由がその場
では分からないこともある。その場合は、数字がちがうものもふくめて、実験結
果にして、原因を考えることが大切だ。」

- (5) なぜ 2 回目の実験だけ、燃えた後の紙の重さが小さくなったのでしょうか。
考えられる原因を 1 つ、答えなさい。

Ⅱ 次に百合子さんは、金属が燃えるときについて考えるために、スチールウールと銅粉を燃やす実験をしてみました。スチールウールは、鉄でできた細かい糸が集まってできており、銅粉は銅を細かく粉状にしたものです。

それぞれの金属を 2.0g、4.0g、8.0g ずつ用意し、十分に加熱して燃やしました。その後、重さを測りました。実験を数回ずつ行ってまとめた結果、次の表2のようになりました。

表2

燃やす前の金属の重さ (g)		2.0	4.0	8.0
燃やした後の金属の重さ (g)	鉄	2.8	()	11.2
	銅	2.5	5.0	10.0

(6) 次の①～③について、鉄だけにあてはまる場合はア、銅だけにあてはまる場合はイ、両方にあてはまる場合はウと答えなさい。

- ① じ石につく
- ② みがくと光る
- ③ 硬貨(コイン)の材料に使われる

(7) 表2の空らん()に入る数字として最も適切なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア：4.2 イ：5.6 ウ：6.0 エ：8.4

(8) 表2の結果から、次の値を求めなさい。

- ① 燃やした後に 9.8g になる鉄の、燃やす前の重さ
- ② 銅 4.2g とある量の鉄を混ぜたものを燃やして、燃やす前より重さが 3.45g 増えたとき、混ぜていた鉄の重さ

(9) 次の文を読み、①～③に答えなさい。

気体Aと金属がふれている状態していると、燃焼しなくても少しずつさびてしまうことがわかっています。

金属製品を長持ちさせる工夫として、金属を何種類か混ぜることで、さびにくい金属を作る技術が使われています。これを合金といいます。合金にすることで、さびにくい以外にも様々な性質を持たせられることが知られています。金属を数種類混ぜるときのことを考えてみます。

金属B～Eは次の表3のような性質を持っています。

表3

金属	B	C	D	E
密度*(g/cm ³)	2.7	6.0	7.9	9.0

*密度(g/cm³)とは、1cm³あたりの重さ(g)です。

- ① 金属Bと金属Dをそれぞれ 4cm³ ずつ混ぜるとき、できあがる合金は何 g になりますか。
- ② 金属B、C、Eを 27g ずつ混ぜるとき、できあがる合金の密度は何 g/cm³ になりますか。割り切れない場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。なお、金属を混ぜたことによる体積変化はないものとします。
- ③ 金属製品がさびるのを防ぐ方法として、上の文のように合金をつくること以外にも、どのような工夫が考えられますか。1つ答えなさい。

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

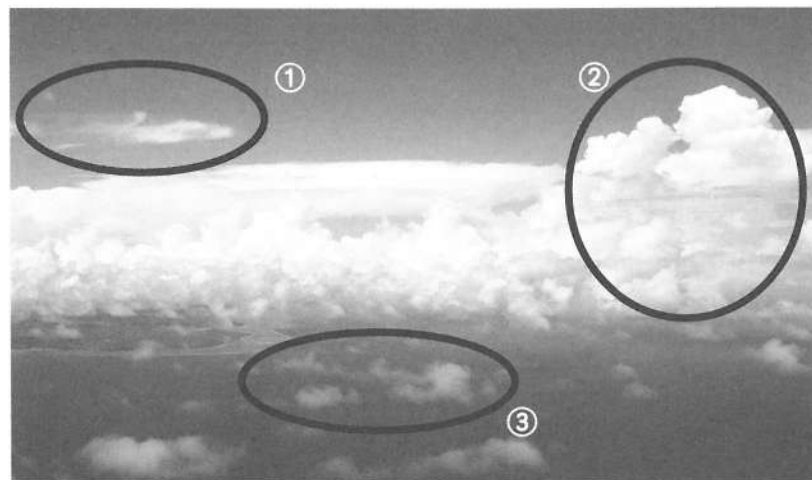
天気とは、地上から約10kmの範囲で起こる大気の変化です。

私たちは、地球を取り巻く気体を大気と呼び、大気の中で一番下層の部分を空気と呼んでいます。大気には、色々な気体が混ざり合っていて、割合の大きな順に78%の(a)、21%の(b)、0.93%のアルゴン、そして0.04%の(c)となり、この割合は大気全体でほとんど変わりません。

天気を考える上で大気中の「水」はとても重要な要素です。雨はもちろん、A雲、雪、雷などは、大気中の「水」によって起こります。しかし、大気中の「水」のB量や状態は、地形や気温、太陽からのエネルギーの影響などで常に変化し、天気の予測を難しくしています。

「水」の変化の例として、雪について考えてみます。雪は大気中の水蒸気が冷やされ、氷となって地上へ降下する現象です。水蒸気は氷となる時に、C規則的な形の固体へと変化します。この時、D大気中の水蒸気量と温度のバランスによってできあがる氷の形が異なります。つまり、天気は同じ雪でも、上空の大気の状態によって形の異なる雪になります。最近では、一般の人に、インターネットを通じて雪の形の写真と場所を投稿してもらい、局地的な上空大気の情報収集を試みも行われています。

- (1) 文中の空らん(a)～(c)にあてはまる物質名を答えなさい。
- (2) 文中の下線部Aについて、下の写真は上空から見た雲の様子です。①～③の雲の名前として、最も適切なものを、次のア～オからそれぞれ答えなさい。また、①～③の雲についての説明として最も適切なものを、力～コからそれぞれ答えなさい。



【雲の名前】

ア：高層雲 イ：巻雲 ウ：乱層雲 エ：積乱雲 オ：積雲

【雲の説明】

力：雲の内部に上昇・下降気流が発生し、短時間で激しい雨が降り、雷やひょうを伴うこともある。

キ：晴れた日に大気の下層にできる雲で、夕方に消えることが多い。

ク：大気の高層にできる雲で、この雲だけが見える場合には晴れた日がしばらく続く。

ケ：地上からはうすいベールが広がったように見える雲で、日がさ・月がさができることがある。

コ：大気の下層にできる雲で、直接雨を降らせる雲ではないが、次第に天気が悪くなっていく。

- (3) 文中の下線部Bについて、私たちは日常生活で大気中の「水」の量の指標として「湿度」を使っています。これは正確には相対湿度を指し、以下の式で求めることができます。


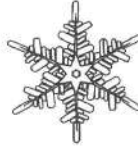
$$\text{相対湿度(\%)} = \frac{\text{空気1m}^3\text{中の水蒸気量(g)}}{\text{その気温でのほう和水蒸気量(g)}} \times 100$$

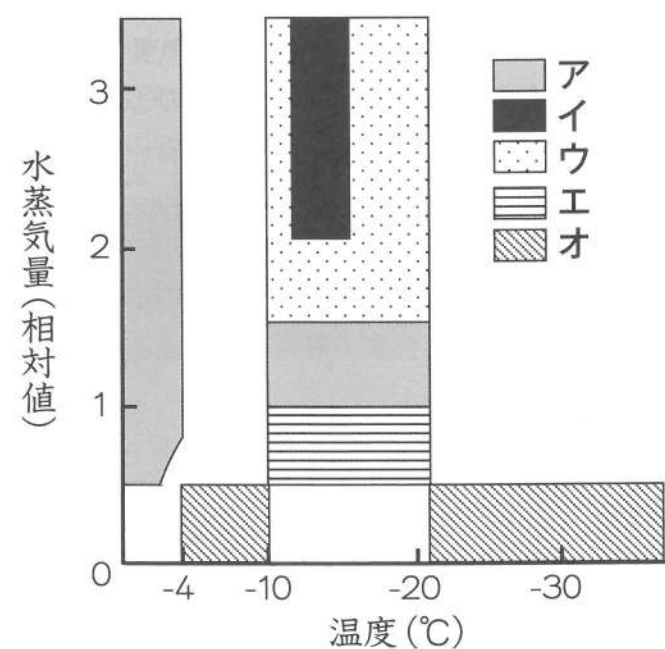
ほう和水蒸気量とは、空気1m³にふくむことのできる水蒸気量(g)のことで、気温が高くなるほど大きくなります。ほう和水蒸気量と気温との関係を、以下の表に示しました。これらの式と表を参考に、以下の①、②に答えなさい。

気温(℃)	14	16	18	20	22	24	26	30
ほう和水蒸気量(g)	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	30.4

- ① 気温24℃、相対湿度が40%のとき、この空間には空気1m³あたり何gの水蒸気がありますか。小数第2位まで答えなさい。
- ② ①の空気を、空気1m³あたりの水蒸気量を変えないまま、気温を18℃まで下げると、相対湿度は何%になりますか。割り切れない場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (4) 文中の下線部Cは、水だけでなく、食塩やホウ酸でも見られます。何と呼ばれますか。

- (5) 文中の下線部 **D** について、多様な雪の形のうち、角板と樹枝状の2つについて、観測点上空の水蒸気量(相対値)と温度のデータを次の表にまとめました。また、グラフは、大気中の水蒸気量と温度、できる雪の形の関係を簡単にまとめたものです。角板と樹枝状の形は、グラフの **ア**~**オ** のどの部分になりますか。表を元にしてそれぞれ記号で答えなさい。

雪の形	角板	樹枝状
模式図		
1つ目の観測点上空	水蒸気量(相対値) : 2.3 温度 : -2°C	水蒸気量(相対値) : 2.5 温度 : -14°C
2つ目の観測点上空	水蒸気量(相対値) : 1.2 温度 : -15°C	水蒸気量(相対値) : 3.1 温度 : -13°C



問題は次ページに続きます

4 ふりこやレールを使って運動のようすを調べてみました。Ⅰ～Ⅲの問いに答えなさい。

Ⅰ 図1のふりこは、A点から静かにボールを離し0.2秒ごとのボールの位置を表したものです。また、図2はなめらかなレール上をD点から静かにボールをころがすようすです。

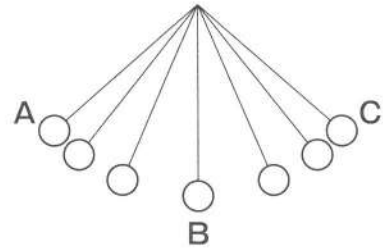


図1

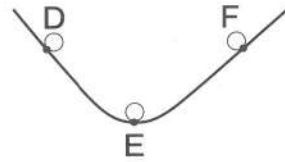


図2

(1) 下の文章の①～⑥には、下のア～ウのうち、どれかの言葉が入ります。それぞれ正しいものを選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度答えてもかまいません。

ア：変わらないままで動き イ：速くなり ウ：遅くなり

ふりこで往復するおもりは、A点からB点に向かうまでは速さが(①)、B点からC点に向かうまでは速さが(②)です。A点と同じ高さのC点では、速さは0になり一瞬止まった状態になります。また、図2のようななめらかなレール上でころがるボールは、D点からE点に向かうまでは速さが(③)、E点からF点に向かうまでは速さが(④)、D点と同じ高さのF点では、速さは0になり一瞬止まった状態になります。

ふりこのおもりやレール上のボールは、おもりやボールの位置が最も低いときに速さは最も(⑤)、また、最初の位置が高いほど、一番低い位置(図のB点やE点)での速さは(⑥)です。

Ⅱ 図3のようななめらかなレールを使い、ボールをいろいろな高さからころがしてみました。ころがし始める地点をA点、斜面の下の地点をB点、B点から水平面を30cmまっすぐにくろがった地点をC点、C点から斜面を上がり、最高点の高さをD点とします。A点から速さ0で静かにころがし始め、B点でははねたりせずそのまま水平面をころがりました。摩擦や空気抵抗の影響は受けないものとします。

A点の高さとB点での速さの関係を調べたら、表1のようになりました。また、A点からC点までのボールの速さと時間の関係を図4に表しました。

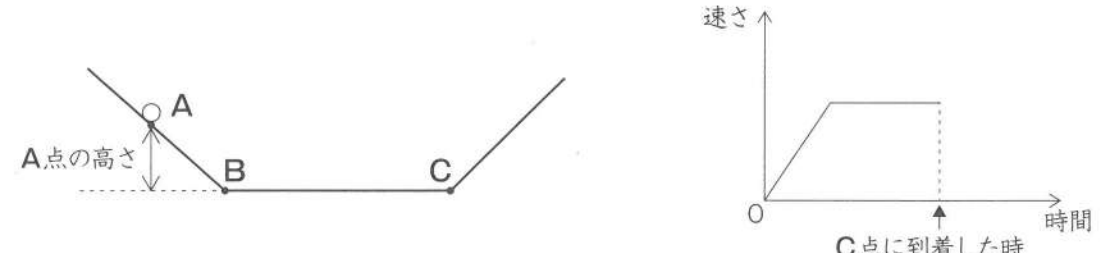


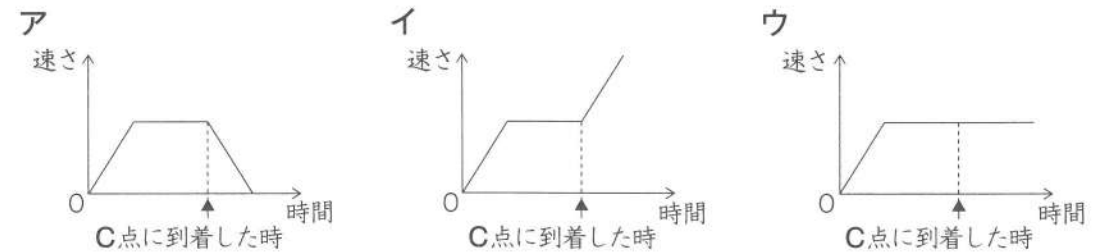
図3

図4

表1

A点の高さ	5cm	11.3cm	20cm	ア cm	80cm	イ cm
B点の速さ	秒速 1m	秒速 1.5 m	秒速 2 m	秒速 3 m	秒速 4 m	秒速 5 m

- (2) A点の高さが20cmのとき、D点の高さは何cmですか。
- (3) 表1から言えることをまとめたのが次の文章です。()にあてはまる数を書きなさい。B点での速さを2倍にするにはA点の高さを(①)倍にする必要があり、B点での速さを4倍にするにはA点の高さを(②)倍にしなくてはならない。よって、B点での速さを3倍にするにはA点の高さを(③)倍にしなくてはならないので、表中のAは(④)となり、同じように考えると表中のイは(⑤)となる。
- (4) A点からD点までのボールの速さと時間の関係はどのように表せますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。



- (5) 図3のBC間の距離は30cmでした。A点の高さを20cmにしたとき、ボールがB点からC点までころがるのにかかる時間は何秒ですか。

Ⅲ 次に、**図5**のように**図3**と同じ材質で形を変えたレールを2つ用意しました。
 (コース①、コース②とします。)そして、**図3**で使ったボールを2つ用意し、**図5**の左端の**G**点、**J**点をスタート地点とし、同時に速さ0で静かにころがしました。コース①の**H**点から**I**点までは水平で、コース②の**K**点と**M**点の高さは同じです。また、ボールはゴールまではレール上を離れずころがり、摩擦や空気抵抗の影響は受けないものとします。

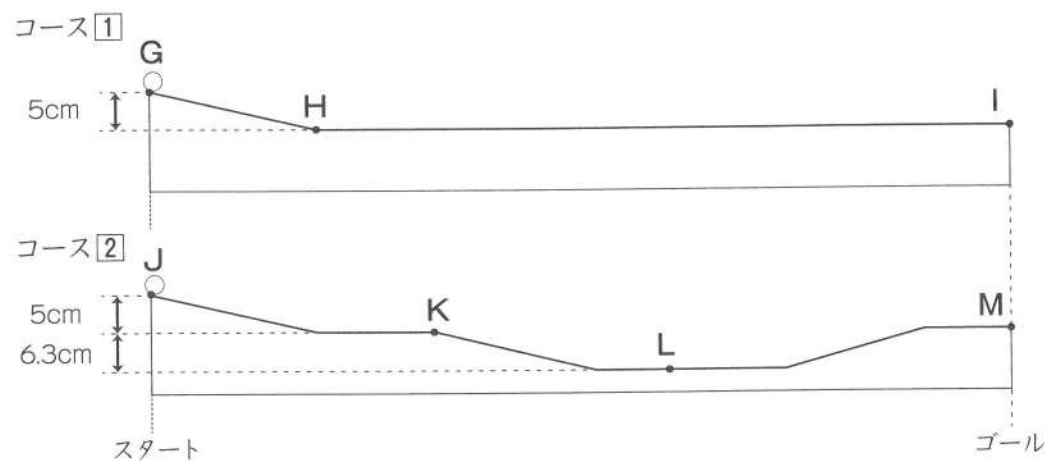


図5

- (6) ボールがコース①のレール上の**H**点を通過するときの速さは秒速何mですか。
- (7) ボールがコース②のレール上の**L**点を通過するときの速さは秒速何mですか。
- (8) **図5**の右端の**I**点、**M**点をゴールとします。どちらのコースとも、出発点からゴールまでの水平距離は同じです。2つのボールがゴールに到着するようすはどのようになりますか。最も適切なものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
 ア：コース①の方が先にゴールに到着する。
 イ：コース②の方が先にゴールに到着する。
 ウ：コース①とコース②では同時にゴールに到着する。

- (9) **図6**のようにそれぞれのゴールから、ボールは水平方向にレールから離れて飛び出しました。ゴール**I**点と**M**点の高さは同じです。飛び出したボールの水平方向の距離はどのようになりますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
 ア：コース①から飛び出すボールの方が遠くに落ちる。
 イ：コース②から飛び出すボールの方が遠くに落ちる。
 ウ：両コースから飛び出すボールが落ちるまでの距離は同じである。

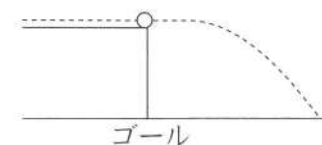


図6

1

(1)				(2)			
①	②	③	④	①	②	③	
枚							
(3)							
発芽と成長に必要				発芽と成長に必要		成長に必要	
(4)							
①	②	i	ii	iii	iv	v	③
						>	>
(5)							
①	cm		②				

2

(1)		(2)				(3)	
(4)							
a	b			c			
(5)							
(6)							
①	②	③			①	②	③
				g			g
(9)							
①	g	②	g/cm ³	③			

3

(1)					
a		b		c	
(2)					
①	名前	説明	②	名前	説明
③			③		
(3)					
①	g	②	%	(4)	(5)
				角板	樹枝状

4

(1)						(2)	
①	②	③	④	⑤	⑥		
						cm	
(3)							
①	②	③	④	⑤			(4)
						(5)	
						秒	
(6)							
秒速		秒速					
m		m					

受験番号		氏名	
------	--	----	--

得点	
----	--