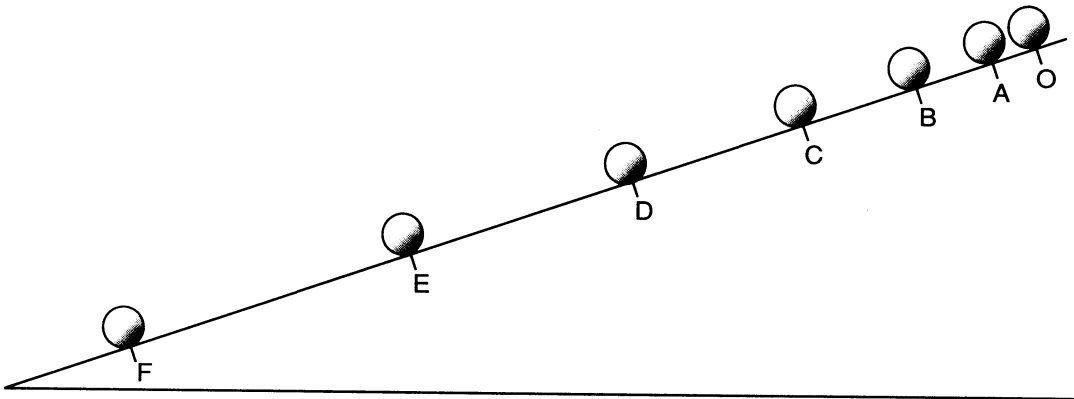


1 まさつのない斜面の上を球が静かに転がり落ちる様子を、0.1秒ごとに光るストロボ装置^{そうち}を用いて写真にとると、下の図のようになりました。O点はスタート地点、A点～F点は0.1秒ごとの球の位置を示しています。表はそれぞれのデータをまとめたものです。ただし、データの一部がぬけています。



	O	A	B	C	D	E	F
転がり始めてからの時間[秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
O点からの距離[cm]	0	2	①	18	32	②	72
2点間の距離[cm]		2	③	10	④	18	22
2点間の平均の速さ[cm/秒]		20	60	100	140	⑤	220

(注) 平均の速さとは、2点間の距離を時間で割ったものです。

問1 表の①～⑤のいずれにもあてはまらない数字はどれですか。次のア～クの中から3つ選び、記号で答えなさい。

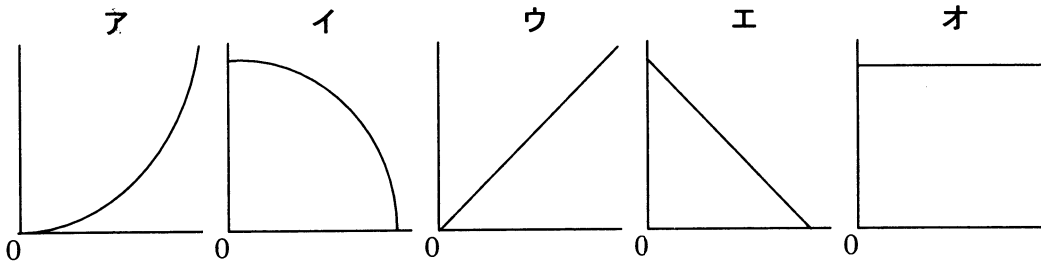
- ア 4 イ 6 ウ 8 エ 14
オ 16 カ 50 キ 52 ク 180

問2 点OF間の平均の速さは、何cm/秒ですか。

問3 この球の運動の様子を正しく表しているのはどれですか。次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 斜面を転がっている間、速さは一定である。
イ 斜面を転がっている間、速さの増加の割合は一定である。
ウ 斜面を転がっている間、0.1秒ごとの移動距離は一定である。
エ 斜面を転がっている間、0.1秒ごとの移動距離の増加の割合は一定である。

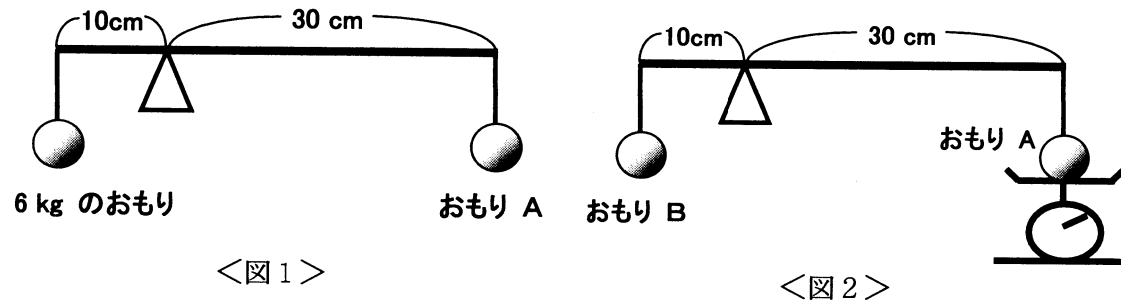
問4 この球の移動距離と時間の関係をグラフに表すとどのようになりますか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、縦軸が移動距離を、横軸が時間を示します。



問5 この球の速さと時間の関係をグラフに表すとどのようになりますか。問4のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、縦軸が速さを、横軸が時間を示します。

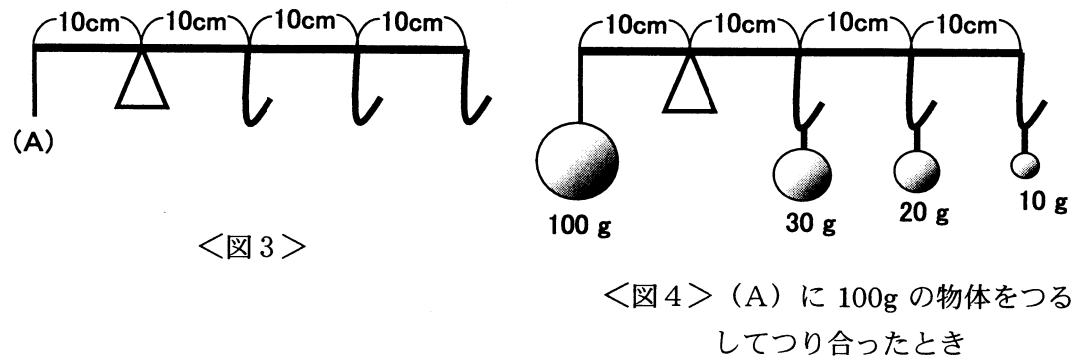
2 てこに関する次の問いに答えなさい。

問1 図1のように、重さの無視できる棒と糸を用いておもりをつるすと、物体はつり合いました。次に、同じ棒と糸を用いて、図2のようにおもりAをはかりの上に乗せると、はかりは1 kgを示して、棒はつり合いました。おもりA、Bはそれぞれ何kgですか。

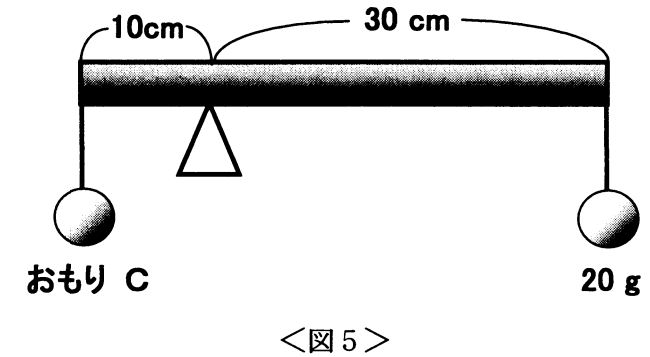


問2 図3のような、重さの無視できる棒と糸とフックで作られたてんびんと、10 g、20 g、30 g の分銅を1個ずつ用意しました。フックは、支点から10 cm、20 cm、30 cm の位置にあります。図4の例のように、Aに100 g の物体をつるし、それぞれのフックに30 g、20 g、10 g の分銅をつるすとつり合いました。各フックには、分銅を1個ずつ、つるすことができます。次のア～オのうち、Aにつるしたときつり合わせることができないものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、分銅はすべて使用しなくてもよいこととします。

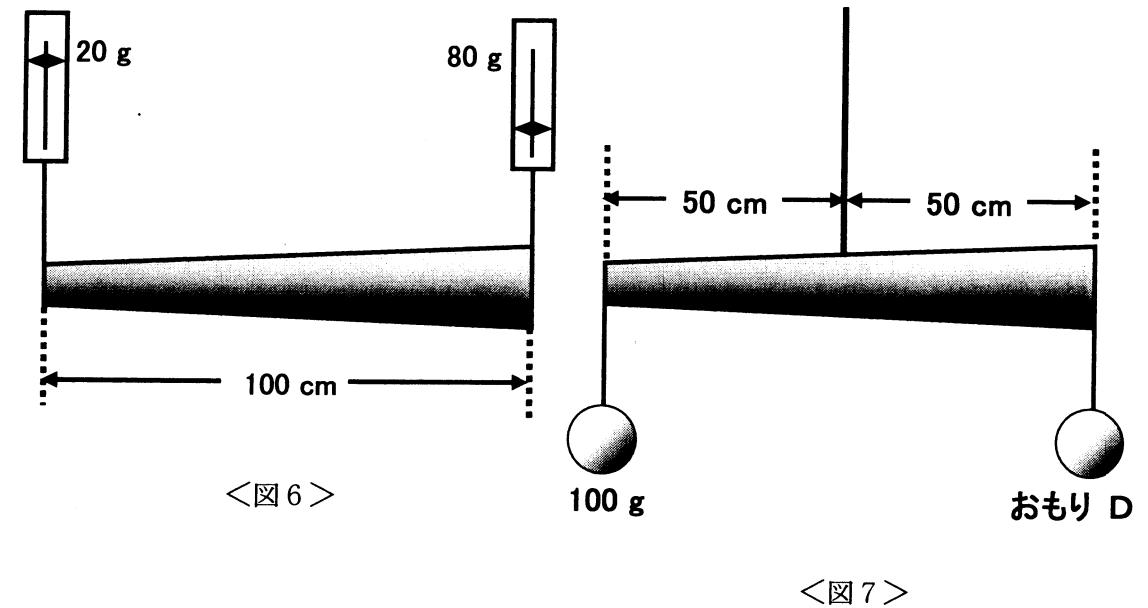
ア 110 g イ 120 g ウ 130 g エ 140 g オ 150 g



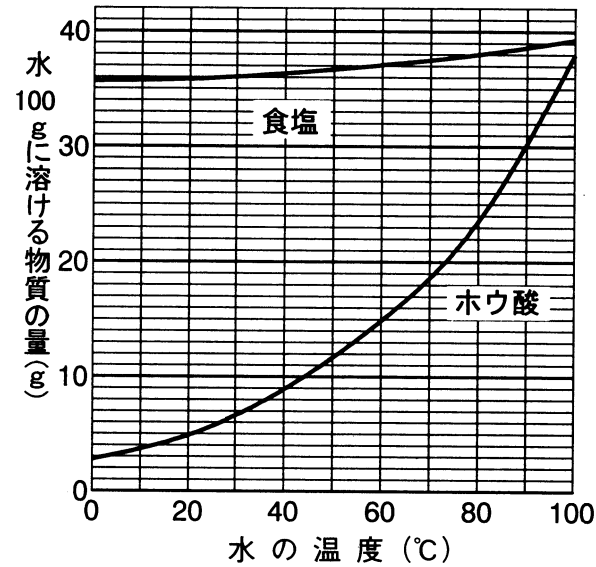
問3 重さが70 gで一様な棒の両端に、重さの無視できる糸を使って、図5のようにおもりをつるしました。つり合うときの、おもりCの重さは何gですか。



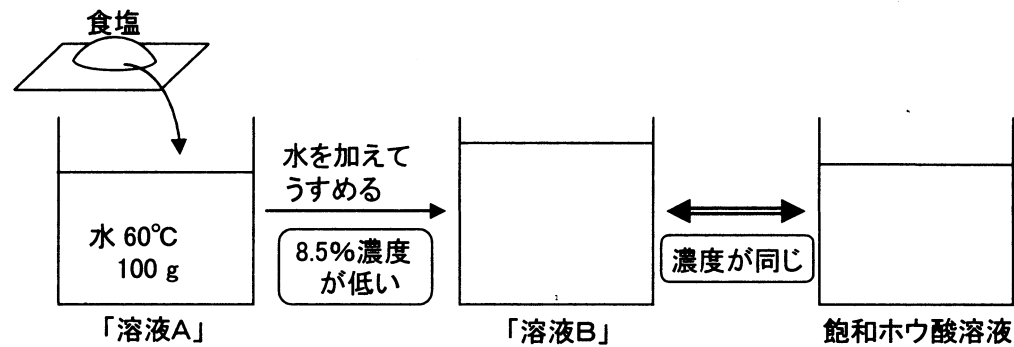
問4 長さが100 cmで、太さが一様でない棒の両端を、棒が水平になるようにバネばかりでつるしたところ、図6のように、バネばかりはそれぞれ20 gと80 gを示しました。同じ棒を使って、図7のように両端から50 cmの点を糸でつるし、棒の細い方の端に100 gのおもりを、太い方の端におもりDをつるしたところ、棒は水平になりました。おもりDは何gですか。



- 3 右の図は、水100 gに溶かすことができるホウ酸・食塩の量と、水の温度との関係をグラフに表したものです。ただし、物質を溶かしても、溶液の体積は変化しないものとします。また、水溶液と空气中やビーカーとの間では、熱のやりとりはないものとします。



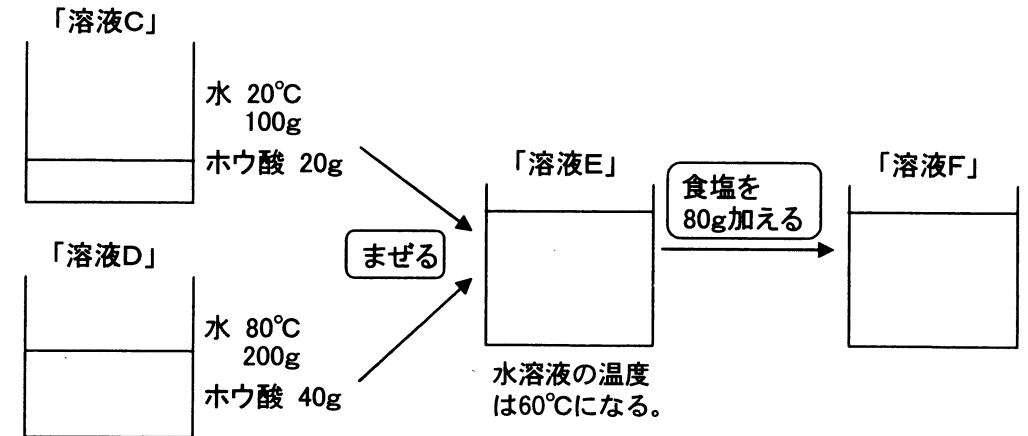
- 問1 60℃の水100 gに食塩をできるだけ溶かし、「溶液A」としました。「溶液A」に水を加えて、「溶液A」よりも濃度が8.5%低い「溶液B」を作りました。



- (1) 「溶液A」から「溶液B」を作るとき、加えた水は約何 g ですか。整数で答えなさい。
- (2) 「溶液B」と同じ濃度の飽和ホウ酸溶液を作りたいと思います。約何℃の溶液にすればよいですか。次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。
- ア 57℃ イ 67℃ ウ 77℃ エ 87℃ オ 97℃

- 問2 下の図のように、2つのビーカーに水とホウ酸をそれぞれはかりとり、よくかきまぜて溶かしたものを「溶液C」「溶液D」とします。

また、「溶液C」と「溶液D」をすべてまぜ合わせたものを「溶液E」とします。さらに、「溶液E」に食塩を80 g 加えたものを「溶液F」とします。



- (1) 「溶液C」「溶液D」の様子について正しいものを、次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。
- ア 両方ともすべて溶ける。
イ Cは溶け残りがあるが、Dはすべて溶ける。
ウ Dは溶け残りがあるが、Cはすべて溶ける。
エ 両方とも溶け残りがある。
- (2) 「溶液E」の様子について、次のア、イのどちらかの形で答えなさい。ただし、□の中には整数を入れて答えなさい。
- ア ホウ酸はすべて溶けて、あと約□ g 溶かすことができる。
イ ホウ酸は溶けきれず、約□ g 溶け残る。
- (3) 「溶液F」を使って、次の4つの条件に合うように溶液を作りたいと思います。どのような操作をすればよいですか。具体的な数値も使って説明しなさい。

- 条件1：ホウ酸はすべて溶け、これ以上溶かすことができない。
条件2：食塩はすべて溶け、これ以上溶かすことができない。
条件3：「溶液F」の体積は変えない。
条件4：「溶液F」の質量の変化をできるだけ小さくする。

4 次の文を読んで、問いに答えなさい。

ある日、栄子さんはお母さんといっしょに、リンゴ3個とバナナ20本を買ってきました。バナナを食べようとしたら、皮が青くてすごくかたかったので、食べるのをやめて居間のテーブルの上に置いておきました。残りのバナナは、リンゴといっしょに箱の中に入れておきました。

4日後、居間に置いておいたバナナは、まだ、やわらかくなっていませんでした。ところが、リンゴといっしょに箱の中に入れておいたバナナの皮は黄色くなっており、食べてみるとやわらかく食べやすくなっていました。

栄子さんは、このことに興味をもち、中学校で理科の先生をしているお父さんにたずねてみたところ、果実が食べごろになる現象を「^{せいじふく}成熟」といい、成熟には「エチレン」という物質が関係しているという話を聞きました。そこで、栄子さんは、バナナの成熟とエチレンの関係を調べようと思い、次のような実験をしました。

〔実験1〕

- ① お父さんからエチレンをもらい、一定量のエチレンとバナナ3本を10ℓのビニール袋に入れ、部屋に4日間置いた。
- ② バナナ6本を10ℓのビニール袋に入れ、部屋に4日間置いた。
- ③ リンゴ3個とバナナ6本を10ℓのビニール袋に入れ、部屋に4日間置いた。

〔実験2〕

いくつかのリンゴとバナナ3本を10ℓのビニール袋に入れ、部屋に4日間置いたところ、次のような結果になった。

(結果) +が多いほど、柔らかい状態であることを示す。

リンゴの数	4日後のバナナの状態
1	+
2	++
3	+++
4	++++
5	+++++

(注) 実験2で使ったリンゴとバナナは、実験2の直前に買ったものを使った。

問1 バナナの成熟にエチレンが関係しているとする、エチレンは室内ではどのような状態であったと考えられますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 気体 イ 液体 ウ 固体

問2 実験1は、実験を行うときの条件として、問題がある部分があります。どの部分に問題があるのか書きなさい。

問3 なぜ、リンゴといっしょに箱の中に入れておいたバナナは、居間に置いておいたバナナよりも早く成熟していたと考えられますか。具体的に書きなさい。

問4 リンゴ4個のみを10ℓのビニール袋に入れて4日間置いておくと、リンゴはどのようなになると考えられますか。具体的に書きなさい。

栄東(東大)

得点

東大クラス選抜Ⅰ

(理 科)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1	問 1		問 2		問 3
			cm/秒		
	問 4		問 5		
2	問 1		問 2		
	A		B		
		kg		kg	
	問 3		問 4		
	g		g		
3	問 1		問 2(1)		
	(1)		(2)		
	約	g			
	問 2(2)				
	問 2(3)				
4	問 1		問 2		
	問 3				
	問 4				