

平成 25 年度 入学試験問題

理 科

(第 1 回)

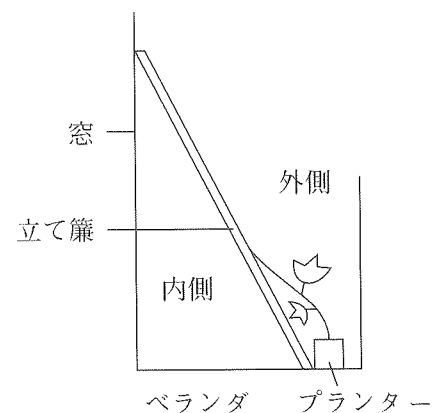
[注意事項]

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. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、
解答用紙を取り出して受験番号を記入しなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 太郎君は立て簾と緑のカーテン（以下「緑のカーテン」と略す）を用いて節電に貢献しようと思いました。

そこで、5月初旬にゴーヤ（ニガウリ）の苗を購入し、自宅のベランダで立て簾にゴーヤをはわせて栽培することにしました。右の図は、その模式図を示しています。

緑のカーテンの観察や設置の効果について、以下の問いに答えなさい。



(4) (3) の花A、Bのうち、果実として成長するのはどちらの花ですか、記号で答えなさい。
また、このような花の名前を答えなさい。

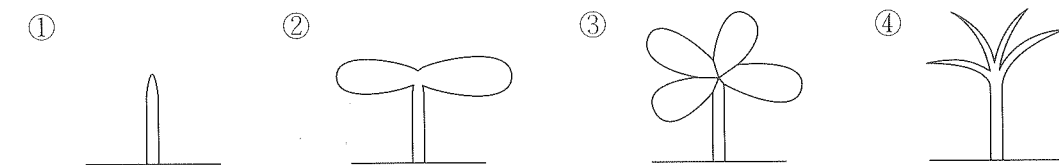
(5) ある夏の晴れた日の午後2時に緑のカーテンの効果調べるために、緑のカーテンの内側と外側で気温を測ったところ、内側では28.3℃、外側では33.3℃となっていました。1gの空気が1℃上昇するために必要なエネルギーは1J（Jはエネルギーの単位）です。緑のカーテン内の空気の重さを計算すると26.7gとなりました。緑のカーテンにより、内側の空気の温度を上昇させるエネルギーは何J減少しましたか。ただし、緑のカーテンの内側と外側の空気の出入りはないものとします。

(1) 緑のカーテンをつくるときに適していない植物を、次の

①～④から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ジャガイモ ② ヒョウタン ③ ヘチマ ④ アサガオ

(2) ゴーヤの芽生えの様子として適するものを次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。



(3) 栽培を続けていると、1ヶ月経った頃から花が咲いてきましたが、6月初旬は花Aが、7月初旬にはそれに加えて花Bが見られるようになりました。このことから考えられる花の形成のしくみについて、最も適するものを次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。



- ① それぞれの花の形成は、日長（光の照射時間）によって大きな影響を受けている。
② それぞれの花の形成は、気温によって大きな影響を受けている。
③ それぞれの花の形成は、降水量によって大きな影響を受けている。
④ それぞれの花の形成は、①～③以外の要因によって大きな影響を受けている。

2 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

2012年5月21日の朝、日本の広域で金環日食が観測されました。東京都市大学附属中学校の校庭でも、朝の7時32分から7時37分の約5分間で金環日食が観測できました。また金環日食の起こらない国内の各地域でも、太陽が大きく欠けた形に見える部分日食を見ることができました。

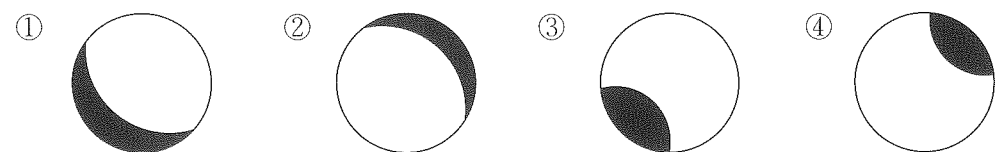
関東では1839年9月7日以来の173年ぶりの出来事で、次に関東で金環日食を観測できるのはちょうど300年後の2312年4月8日となり、非常に珍しいことなのです。

(1) 金環日食が起こると、観測地点の周囲の【明るさ】および【気温】はそれぞれどう変化しますか。それぞれについて次の①～③から1つずつ選び、番号で答えなさい。

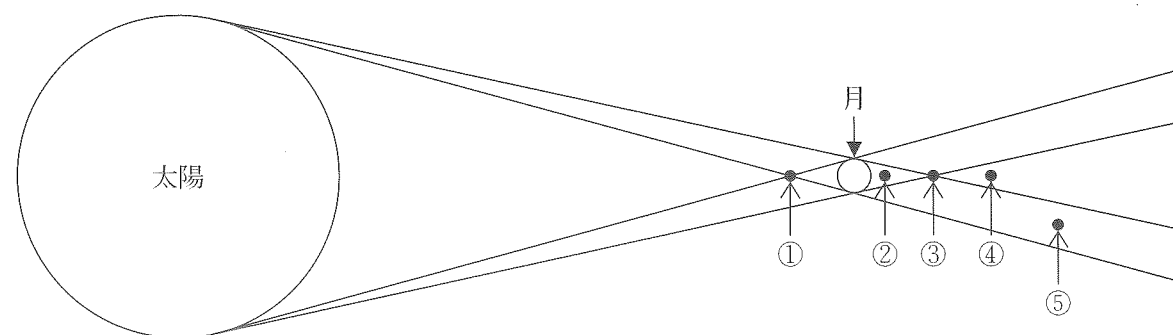
- 【明るさ】 ① まぶしく見える。
② 見た目の変化はない。
③ 夜のように暗く見える。

- 【気温】 ① 低くなる。
② 変わらない。
③ 高くなる。

(2) 関東でこの金環日食を観測したとき、太陽の欠け始めの様子として正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。ただし、ぬりつぶしたところが欠けた部分を表しています。

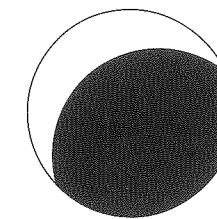


(3) 下図は太陽と月の位置関係を模式的に表したものです。金環日食が観測されるのは、図中の①～⑤のどの地点に観測者がいるときですか。正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。



(4) 北海道の札幌市ではこの日の7時50分頃に図のような部分日食が観測されました。1辺が5cmの正方形型をした手鏡でこのときの太陽光を日陰の白い壁にあてると、壁にはどのように映し出されますか。次の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① そのままの形で映し出される。
② 上下左右が反転した形で映し出される。
③ 左右方向のみが反転した形で映し出される。
④ 満月のような丸い形で映し出される。
⑤ 手鏡と同じ正方形の形で映し出される。



(5) 前述のように、金環日食が非常に珍しい現象となっているのはなぜですか。最も適した理由を次の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 地球が太陽をまわる速さと月が地球をまわる速さでは大きな差があるから。
② 地球が太陽をまわる面と月が地球をまわる面は同一面ではなく傾きがあるから。
③ 太陽の直径が月の直径と比べ非常に大きいから。
④ 月の直径が地球の直径と比べ小さいから。
⑤ 地球と太陽の距離が地球と月の距離に比べ非常に遠いから。

(6) 地球から見た太陽と月の大きさが全く同じと考えたとき、以下のデータの必要な値を用いて計算をすると、太陽の直径は約何万kmになりますか。計算は千の位を四捨五入して答えなさい。

- ・月の直径は 約3500km
- ・地球の直径は 約1万3000km
- ・地球から月の距離は 約38万km
- ・地球から太陽の距離は 約1億5000万km

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

(問題は次のページに続く)

塩酸は (ア) という物質が、水に溶けてできている水溶液^{すいようえき}です。塩酸を熱すると、水も溶けている物質も蒸発して、空気中へ出ていくためあとに何も残りません。

一方、水酸化ナトリウム水溶液を熱すると、溶けていた水酸化ナトリウムという物質が、固体としてあとに残ることがわかっています。これは、水よりも水酸化ナトリウムの方が気体になるときの温度が (イ) ことに原因があると考えられます。

[実験1] ある濃^こさの塩酸を用意して、A液とします。水酸化ナトリウム8gを水に溶かして100cm³にした水溶液をつくり、この濃さの水酸化ナトリウム水溶液をB液とします。

[実験2] A液100cm³とB液100cm³をまぜたところ、中性の水溶液になりました。また、この中性の水溶液を熱したところ、最後に固体が11.8g残りました。

[実験3] A液に水を加えて2倍にうすめた塩酸をつくり、D液とします。B液を煮^につめて2倍の濃さにした水溶液をつくり、E液とします。

(1) 上の文章の (ア)、(イ) にあてはまる最も適当な語句を次の①～⑧からそれぞれ1つずつ選び、番号で答えなさい。

- | | | | |
|---------|------|--------|-------|
| ① 塩素 | ② 酸素 | ③ 塩化水素 | ④ 水蒸気 |
| ⑤ 二酸化炭素 | ⑥ 高い | ⑦ 低い | ⑧ 同じ |

(2) A液50cm³にB液100cm³をまぜた水溶液をつくり、C液としました。この水溶液を熱したら、最後に何gの固体が残りますか。

(3) (2) でつくったC液に、アルミニウムの小片^{しょうぺん}を入れたところ、気体が発生しました。この気体の名前を答えなさい。

(4) A液150cm³にB液75cm³をまぜた水溶液をつくりました。この水溶液を熱したら、最後に何gの固体が残りますか。

(5) D液50cm³をE液で中和するとき、E液は何cm³必要ですか。

4 次のように、光に関する実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

〔実験〕15度間隔に区切って点線を引いた記録用紙の中心に、半円形のレンズの平らな面の中心を合わせて置き、中心に向けて光源からレーザー光線を当てて、光の進む道筋を調べました。ただし、半円形レンズの平らな面に対して垂直な線のみ実線を引いています。図1は、斜めに入射した光と半円形レンズの中に入って進んだ光の道筋を表しています。

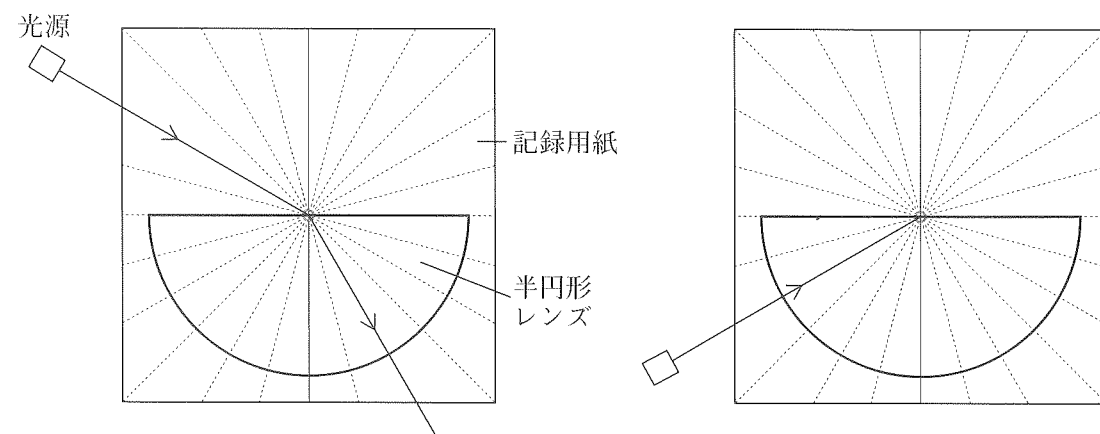


図1

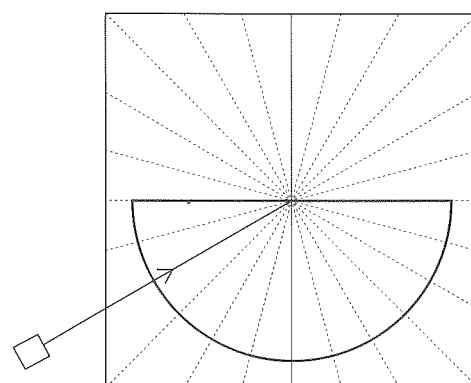
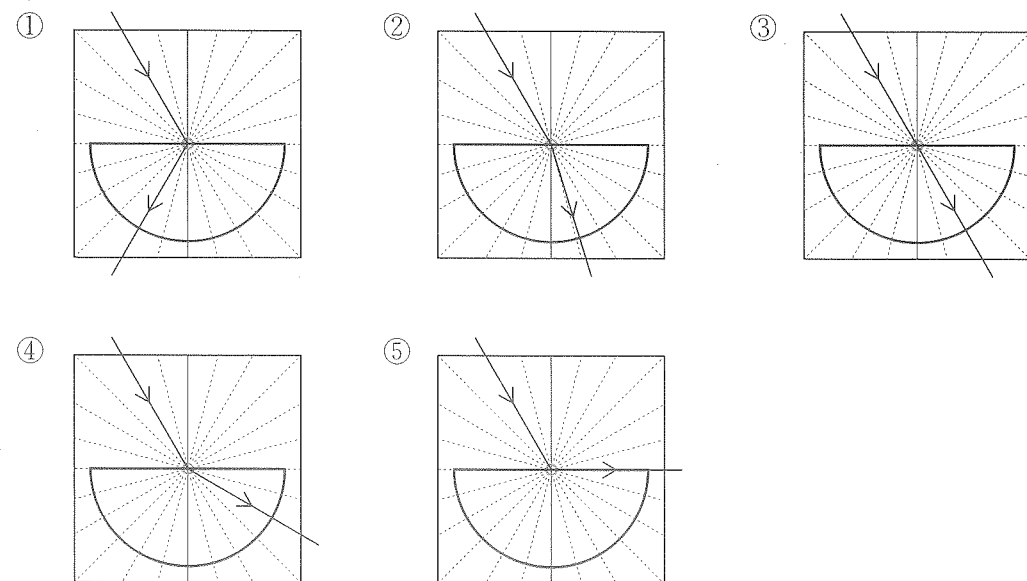


図2

(1) 図1で入射角は何度ですか。

(2) 図1で、半円形レンズの中に入って進んだ光のほかに、一部はレンズとの境界面で反射しました。反射した光の道筋を実線で解答用紙に記入しなさい。

(3) 実験で、光の入射する角度を変えると、半円形レンズの中に入った光の道筋はどうなりますか。正しいようすを次の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。



(4) 今度は、図2のように光源を下に移動させ、半円形レンズに光を入射させたところ、光の道筋は1つしかありませんでした。その道筋を実線で解答用紙に記入しなさい。

(5) (4)の現象について述べた文として正しいものを、次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① この現象を全反射といい、茶わんの底に置いたコインが水を入れると浮かび上がって見えるのは、この現象と同じである。
- ② この現象を全屈折といい、茶わんの底に置いたコインが水を入れると浮かび上がって見えるのは、この現象と同じである。
- ③ この現象を全反射といい、光ファイバーが光を遠くまで伝えることができるのは、この現象を利用しているからである。
- ④ この現象を全屈折といい、光ファイバーが光を遠くまで伝えることができるのは、この現象を利用しているからである。

(6) 光の速さは秒速30万kmです。光が地球一周と同じ距離を進むとき、何秒かかりますか。小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで答えなさい。ただし、地球の半径を6400km、円周率は3.14とします。

入 学 試 験 問 題 (第 1 回)

理 科

解 答 用 紙

1	(1)	(2)	(3)	(4)記号	(4)名前
	(5)				
	J				

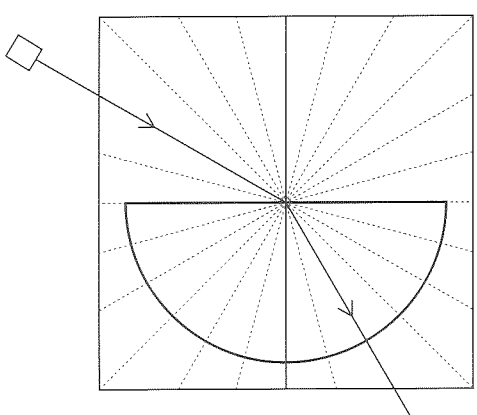
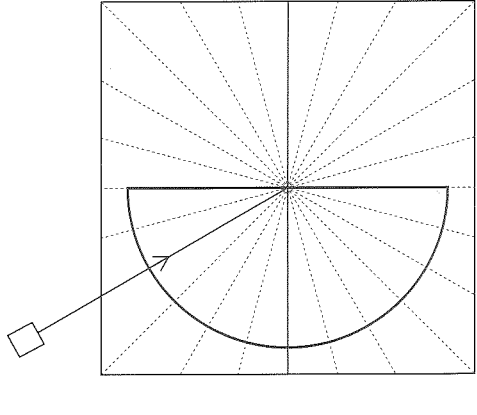
小計	
----	--

2	(1)明るさ	(1)気温	(2)	(3)	(4)
	(5)	(6)			
		万 km			

小計	
----	--

3	(1)ア	(1)イ	(2)	(3)	(4)
			g		g
	(5)				
	cm ³				

小計	
----	--

4	(1)				
	度				
	(2)	(4)			
					
	(3)	(5)	(6)	秒	

小計	
----	--

受 験 番 号

得 点