

2010年度
中等部入学試験問題
理 科
(30分間)

【注 意】

1. 問題は、 から までです。
2. 解答は、すべて別紙の解答用紙に記入しなさい。

【注意】 受験番号は、算用数字で横書きにすること。

受 験 番 号				

氏	
名	

1 次の文を読んで、下の問1～問6に答えなさい。

近年地球の温暖化により様々な問題が生じています。特に極地と呼ばれる北極^{けん}圏、南極圏および高地山岳^{がく}地帯では、深刻な状況^{きょう}となっています。

北極海では2009年夏に海水の面積が過去最小となりました。図1は北極・南極における海水の面積の変化を、図2は地表の種類による光の反射率^{ちが}の違いを、図3は太陽から受ける熱と、地表から宇宙空間へ逃げていく熱の量が、地球上の緯度の違いによってどのように変わるかを表したものです。

南極はその表面が厚い（A）で覆われており、その一部が海に張り出して（B）となります。（B）の一部がとけたり、波の作用により割れたりすると（C）となります。2009年には大きな（B）が一部崩壊し、外洋へ流れ出しました。ヒマラヤ山脈では（D）が急速にとけだしています。いずれも温暖化が大きく影響^{きょう}していると考えられています。

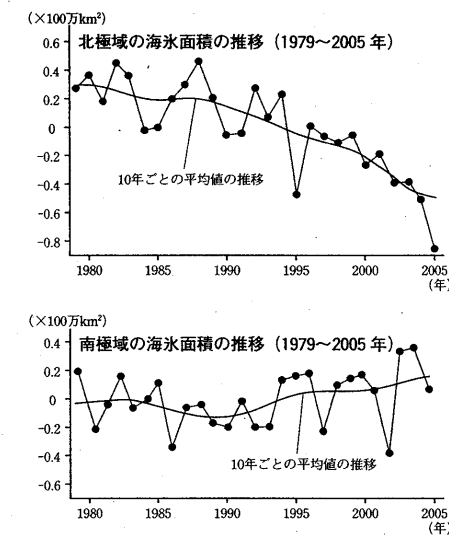


図1

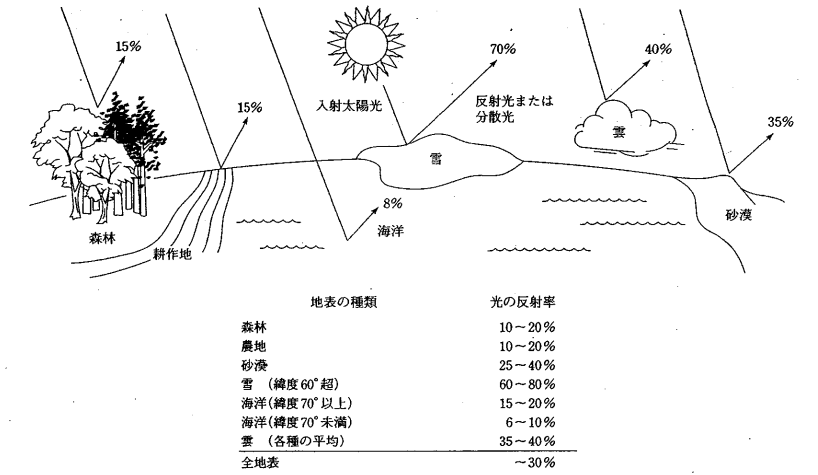


図2

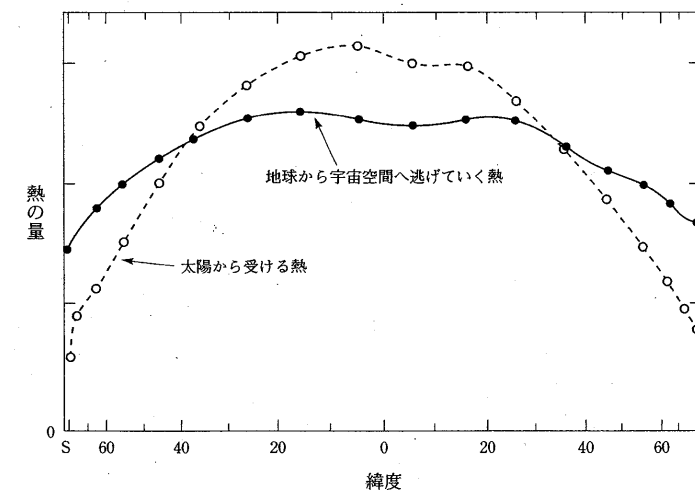


図3

問1 文中の(A)～(D)に適切な語句を、次の(ア)～(オ)の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(ア) 氷山 (イ) 氷河 (ウ) 棚氷 (エ) 氷晶 (オ) 氷床

問2 シベリアの大地の雪解け水がオホーツク海に流れ込むことにより起こる、日本付近の気象に最も関係が深いものを、次の(ア)～(オ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 春の移動性高気圧 (イ) 梅雨前線 (ウ) 爆弾低気圧
(エ) 西高東低の気圧配置 (オ) フェーン現象

問3 次の各文は北極圏・南極圏の海水面積の変化について述べたものです。次の(ア)～(オ)の中から正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 氷は海水より太陽熱の反射率が高く、海水がとけてしまうと熱が反射されずに海水に吸収されてしまうので、海水がよりいっそうとけやすくなってしまう。
(イ) 南極圏の氷の大半は大陸上に積もった雪からできており、近年の温暖化によって海水からの水分蒸発が増えて積雪量が多くなり、海水面積が増えつつある。
(ウ) 南極圏の氷の大半は海水が凍ってできているので、エルニーニョの影響により、南米沖で海水の温度が大きく下がって海水面積が増えた。
(エ) 北極圏の氷は陸上の氷が海に流れ出したものであり、海水面積の減少は、陸上での積雪量が減ったためである。
(オ) むかし南極は北極のように海底にあり、海水ができていたが、年々海底が隆起して海水が持ち上げられ、少しずつとけ出しているために、海水面積が減りつつある。

問4 次の(ア)～(エ)について、温暖化によりとけてしまうと海面上昇に影響を与えるものには○を、影響を与えないものには×を、それぞれ記しなさい。

- (ア) ヒマラヤ山脈にある氷
(イ) グリーンランドにある氷
(ウ) 北海道の流氷
(エ) シベリアの永久凍土帯の氷

問5 ビーカーに海水と同じ塩分濃度の塩水を入れて冷凍庫で冷やしていき、それがゆっくり凍っていくようすを観察しました。図4はそのときのようすを(I)～(III)の順で表したものです。図中のaは凍っている部分、bはまだ凍っていない部分を表しています。次の(ア)～(エ)について、正しいものには○を、誤りのあるものには×を、それぞれ記しなさい。

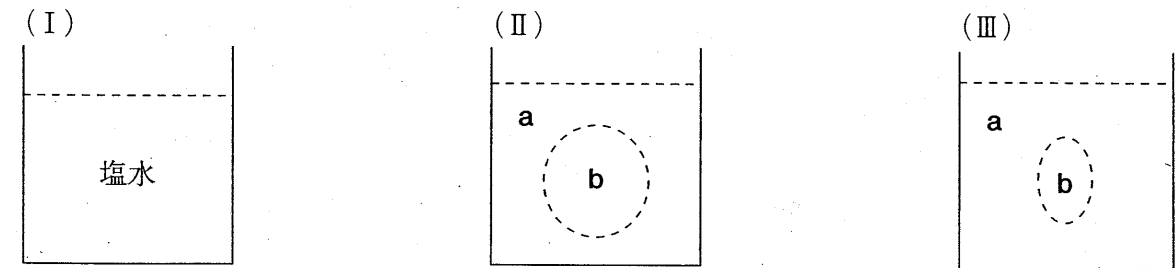


図4

- (ア) aにはほとんど塩分が含まれていない。
(イ) bにはほとんど塩分が含まれていない。
(ウ) aの密度は水よりも大きい。
(エ) bの密度はもとの塩水よりも大きい。

問6 次の各文は温暖化が地球上の氷と環境に与える影響として、現在問題になっていることについて述べたものです。次の(ア)～(エ)の中から誤っているものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ヒマラヤ山脈の氷がとけてできた湖が決壊して、洪水を起こすことが心配されている。
(イ) 北極では氷がとける時期が早くなり、海でえさを取れる期間が長くなったため、シロクマの生息数が増えている。
(ウ) 陸上の氷がとけて海に流れ込むことにより海水の塩分濃度が部分的に薄まり、海流の流れが変わってしまう。
(エ) 海面上昇により海水が河川に逆流して、高潮による被害が大きくなる。

図1 水谷仁(2008) ニュートン別冊 この真実を知るために 地球温暖化

図2 岩田元彦・竹下英一(2000) 地球環境の化学

図3 T.H.Von der Haar and V.E.Suomi(1971) Journal of the Atmospheric Science 28

2 Aさんは以下の実験1～実験3を行いました。

実験1 一定の速さでまっすぐ走る電車aの中で、Aさんがボールを水平方向に投げると、電車aの床に落ちました。Aさんから見てボールは曲線を描きました。また、電車aが止まっているときに全く同じようにボールを投げると、Aさんから見てそのボールは全く同じ曲線を描きました。さらにAさんは地上に立って同じようにボールを投げると、ボールはAさんから見て電車の中のときと全く同じ曲線を描きました。このように一定の速さで進んでいる電車の中、止まっている電車の中、地上のいずれにおいても、同じようにボールを投げると全く同じ現象が起こります。

そこでAさんは以下の原理Iを考えました。

原理I 乗り物の中で起こる現象は、乗り物が一定の速さで動いているか止まっているかということには影響されない。

実験2 Aさんは、動いている電車の中、止まっている電車の中、地上など、あらゆる場所で光の速さをはかりました。その結果、光の速さは全て秒速30万kmでした。

そこでAさんは以下の原理IIを考えました。

原理II 光の速さは、光を出す物や光を観測する人が、動いているか止まっているかに関わらず、常に一定で秒速30万kmである。

実験3 Aさんは一定の速さでまっすぐ走る電車aの天井に鏡をはり付け、その真下に懐中電灯を置きました。床に置いた懐中電灯から真上に光を放つと、光は鏡で反射して懐中電灯の位置に戻ってきました。光が鏡と懐中電灯との間を往復する時間をはかると1億分の2秒でした。

図1はAさんが行った実験3のようすです。原理Iと原理IIが正しいものとして、下の問1～問5に答えなさい。

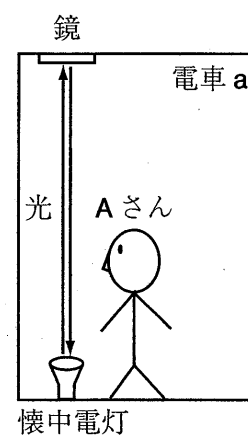


図1

問1 一定の速さでまっすぐ走る電車aの中に立って、顔の目の前の位置から静かにボールを離すと、ボールは床のどこに落ちますか。次の(ア)～(ウ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 足元
- (イ) 足元よりも電車の進行方向側にずれた位置
- (ウ) 足元よりも電車の進行方向とは反対側にずれた位置

問2 Aさんが、時速130kmで走っている電車aの一番後ろの車両から外に向かってボールを投げます。最速で時速70kmのボールを投げることのできるAさんが、電車の進行方向とは逆向きに最速のボールを投げた場合、地上にいるBさんがそのボールの速さをはかるといくらになりますか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の重力によるボールの落下の影響を考えないものとします。

- (ア) 時速200km
- (イ) 時速130km
- (ウ) 時速70km
- (エ) 時速60km

問3 秒速20万kmの速さで地球から離れて行くロケットがあります。そのロケットから地球に向かって光を放つとき、その光の速さを地上ではかるといくらになりますか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 秒速50万km
- (イ) 秒速30万km
- (ウ) 秒速20万km
- (エ) 秒速10万km

問4 地上にいるBさんは、電車aが走る線路のすぐわきに立って、Aさんが行った実験3をながめました。電車aは一定の速さで進んでいるので、鏡を往復する光はBさんからは図2のような逆Vの字形に進んで見えました。Bさんがその光の往復時間をはかるとどうなりますか。次の(ア)～(ウ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、電車aの中のようにBさんの目に飛び込んでくるのにかかる時間を考えないものとします。

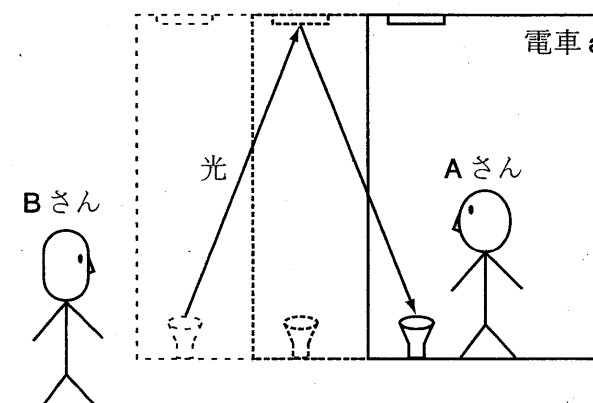


図2

- (ア) 1億分の2秒
- (イ) 1億分の2秒よりも長くなる
- (ウ) 1億分の2秒よりも短くなる

問5 車cが一定の速さで、電車aと同じ方向に走っています。車cに乗っているCさんは、Aさんが行った実験3をながめました。Aさんが行った実験3の光の往復時間をCさんがはかるとどうなりますか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、電車aの中のようにCさんの目に飛び込んでくるのにかかる時間を考えないものとします。

- (ア) 車cの速さが電車aの速さと同じだった場合、1億分の2秒よりも長くなる。
- (イ) 車cの速さが電車aの速さと同じだった場合、1億分の2秒よりも短くなる。
- (ウ) 車cの速さが電車aの速さの半分だった場合、1億分の2秒よりも長くなる。
- (エ) 車cの速さが電車aの速さの半分だった場合、1億分の2秒よりも短くなる。

3 次の文を読んで、下の問1～問6に答えなさい。

血液は心臓よりからだの各器官に送られ、全身をまわった後にまた心臓に戻ってきます。これを血液の循環^{じゅんかん}といいます。右の図はヒトのからだの血液の循環の仕組みを簡単に示したものです。

問1 図の器官Aの名前を答えなさい。

問2 次の(1)、(2)の文章は、図のどの血管を説明したものです。図のa～gの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (1) 二酸化炭素以外の不要物が最も少ない血液が流れている。
(2) 空腹時に養分が最も多い血液が流れている。

問3 手首の内側に指を当てて脈をはかることで、心拍数を数えることができます。この脈拍^{はく}はどの血管ではかったものですか。次の(ア)～(ウ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

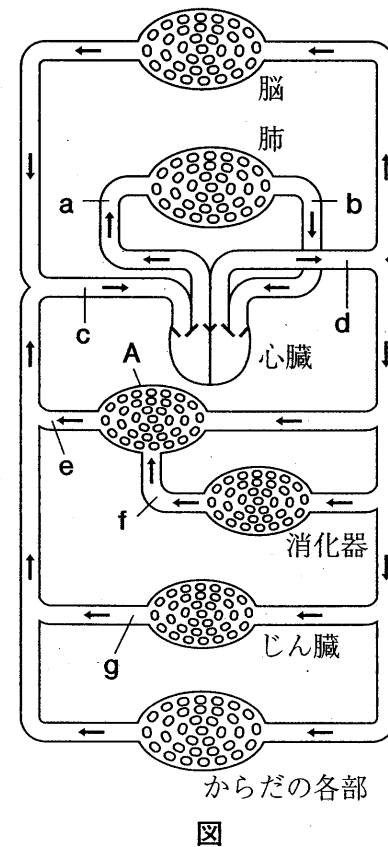
- (ア) 動脈 (イ) 静脈 (ウ) 毛細血管

問4 ヒトの心臓は心筋と呼ばれる筋肉でできており、左心室の壁が最も厚くなっています。この理由を、次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 心臓を動かすための電気信号を作り出す場所だから。
(イ) 全身に血液を送り出すために、高い圧力が必要だから。
(ウ) 二酸化炭素が多く含まれている血液を肺に送り出す必要があるから。
(エ) 血液の逆流をふせぐために、筋肉をすばやく動かす必要があるから。

問5 ヒトの胎児^{たい}では、心臓から肺に向かう血液の流れがほとんど見られません。胎児の心臓には卵円孔^{らん}という穴が開いており、大静脈からの血液が右心房に入ると卵円孔を通して左心房に送られます。また、肺動脈と大動脈は動脈管でつながっており、右心房から右心室に入った血液は肺に向かう途中で動脈管を通して大動脈へ送られます。胎児が誕生して呼吸が始まると、卵円孔と動脈管は閉じられて肺への血液循環が始まります。胎児の血液が肺循環しなくて良い理由を、次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 胎児が羊水中に浮かんでいるときはあまり運動しないので、酸素を必要としないため。
(イ) 酸素を多く含む母親の血液が胎児のからだの中も循環していて、酸素を供給しているため。
(ウ) 胎児は羊水を飲みこみ、羊水中にとけている酸素を小腸で吸収しているため。
(エ) 胎盤^{ばん}で、酸素を多く含む母親の血液から胎児の血液へ酸素が受け渡されているため。



問6 ヒトの血液の赤血球の中にはヘモグロビンという赤い色素が含まれており、酸素はこのヘモグロビンと結びついてからだの各器官へ運ばれます。今、あるヒトの肺胞^{ほう}ではヘモグロビンの95%が酸素と結びついており、残りの5%は酸素と結びついていませんでした。この血液がある器官に送られると、たくさんの酸素がヘモグロビンからはずれて器官に受け渡され、酸素と結びついているヘモグロビンの割合は40%に減っていました。肺胞では血液100mlあたり25mlの酸素がヘモグロビンと結びついていたとすると、この器官に受け渡された酸素は血液100mlあたり何mlになりますか。次の(ア)～(エ)の中から最も近いものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 10ml (イ) 13.8ml (ウ) 14.5ml (エ) 23.8ml

[以下余白]

氏	
名	

【注意】 ① 受験番号は，算用数字で横書きにすること。
② あみかけの部分には，何も書かないこと。

受 験 番 号				

2010年度 中等部入学試験解答用紙

理 科

以下のらんには
何も書かないこと
↓
あ

1

問 1	(A)	(B)	(C)	(D)
問 2		問 3		
問 4	ア：	イ：	ウ：	エ：
問 5	ア：	イ：	ウ：	エ：
問 6				

--

2

問 1		問 2		問 3	
問 4		問 5			

--

3

問 1		問 2	(1)	(2)	
問 3		問 4		問 5	
問 6					

--