

2020 年度第 2 回入学試験問題

理 科

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

注 意

1. 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図で、すぐに鉛筆をおきなさい。
2. 問題は2ページから7ページまでです。
3. 解答用紙は問題冊子にはさまれています。
4. 初めに、解答用紙に受験番号、座席番号、氏名を記入しなさい。
5. 答はすべて解答用紙に記入しなさい。
6. 質問や用があるときは静かに手をあげなさい。
7. 定規、コンパス、および計算機（時計についているものも含む）類の使用は認めません。

[1] 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

空気が含むことのできる水蒸気^{じょうき}の量には限度があります。空気 1m³ 中に含むことのできる水蒸気^{じょうき}の量をほう和水蒸気量^{ほうすいじょうきりょう}といい、これは下表のように気温が高いほど大きくなります。水蒸気を含む空気の温度が下がると、ほう和水蒸気量が小さくなるので、含みきれなくなった水蒸気が水てき^{みづてき}になります。これが、雲^{くも}や霧^{きり}です。

表 気温とほう和水蒸気量

気温 (°C)	0	5	10	15	20	25
ほう和水蒸気量 (g/m ³)	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1

問1 雲ができるためには、空気のかたまりが上昇^{じょうしょう}することが必要です。上昇した空気のかたまりはほう張り、温度が下がることで水てき^{みづてき}ができます。次の中から雲ができる条件をすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 風上側の山の斜面
- イ 風下側の山の斜面
- ウ 高気圧の中心付近
- エ 低気圧の中心付近
- オ 地面の一部が強くあたためられたとき
- カ 地面の一部が強く冷やされたとき

ほう和水蒸気量に対する水蒸気^{じょうき}の量の割合をしつ度^{しつど}といい、以下の式で求められます。

$$\text{しつ度}(\%) = \frac{\text{空気中の水蒸気量 (g/m}^3\text{)}}{\text{その気温でのほう和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100$$

問2 図1は、気温とほう和水蒸気量^{ほうすいじょうきりょう}の関係を示したグラフです。図中の空気ア～オは、水蒸気を含むいろいろな温度の空気です。ア～オのうち、もっともしつ度が低い空気を選び、記号で答えなさい。また、その空気のしつ度は何%ですか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。なお、ほう和水蒸気量は表の値を、空気中の水蒸気量は図1から読み取った値を用いなさい。

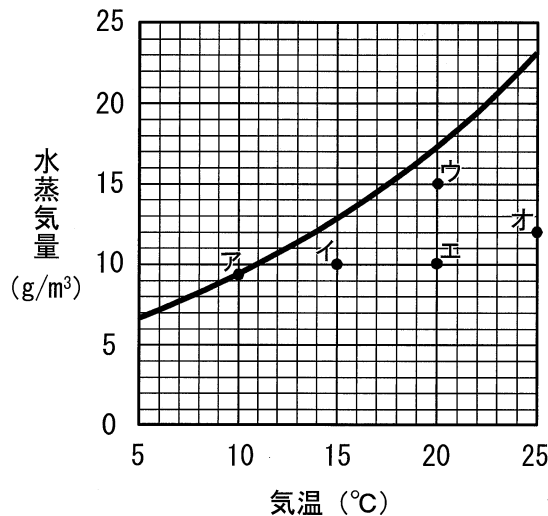


図1

図2は、しつ度を測る器具です。この器具は乾球温度計としつ球温度計からなり、しつ球温度計の球部はしめったガーゼでおおわれています。

問3 次の文章は、図2の器具でしつ度を測るしくみについて説明したものです。文中の空らんにあてはまる語の組み合わせとしてふさわしいものを選び、記号で答えなさい。

乾球温度計（乾球）としつ球温度計（しつ球）では、しつ球は乾球より温度が（①）なる。これは、しつ球の球部を包んだしめったガーゼから水が蒸発するときに（②）からである。しつ度は、乾球としつ球の温度の差からしつ度表を使って求めるが、しつ度が低いほど水がたくさん蒸発し、乾球としつ球の温度の差が（③）なる。

	①	②	③
ア	高く	まわりから熱をうばう	大きく
イ	高く	まわりに熱を出す	大きく
ウ	高く	まわりから熱をうばう	小さく
エ	高く	まわりに熱を出す	小さく
オ	低く	まわりから熱をうばう	大きく
カ	低く	まわりに熱を出す	大きく
キ	低く	まわりから熱をうばう	小さく
ク	低く	まわりに熱を出す	小さく

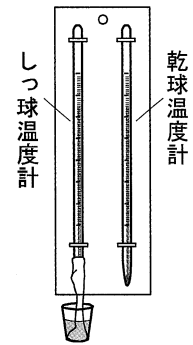


図2

図2の器具を使い、3時間ごとの乾球としつ球の温度を3日間記録しました。図3はこの結果を示したグラフで、実線と破線は、それぞれ乾球としつ球の温度のいずれかを示します。なお、2日目の6時から3日目の3時までには、乾球としつ球の温度は同じでした。

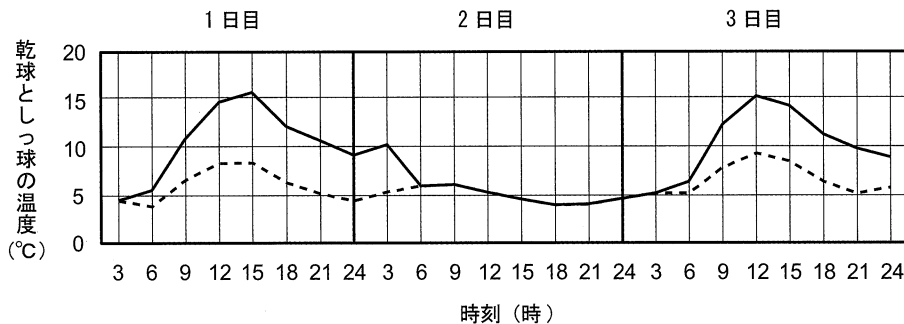


図3

問4 次の日時におけるしつ度を高い順に並べ、記号で答えなさい。

ア 1日目15時のしつ度 イ 2日目18時のしつ度 ウ 3日目12時のしつ度

問5 1日目から2日目にかけての天気としてもっともふさわしいものを選び、記号で答えなさい。

- ア 1日目も2日目も晴れていた。
- イ 1日目も2日目も雨が降っていた。
- ウ 1日目は雨が降っていたが、2日目の朝から晴れた。
- エ 1日目はよく晴れていたが、2日目の朝から雨が降り始めた。

- [2] 固体の食塩が水に溶けるように、液体のエタノールも水に溶けます。いろいろな濃さのエタノール水溶液 100mL をつくるのに必要な水とエタノールの量を調べる実験を行い、結果を下表にまとめました。以下の問いに答えなさい。

《実験》

- ① 電子てんびんにメスシリンダーを静かにのせ、「0 キー」をおし、表示を 0.0g にする。
- ② 電子てんびんからメスシリンダーを下ろし、下表の a～f のように決められた体積の水を入れる。
- ③ そこにさらにエタノールを注いでよく混ぜ、全体の体積が 100mL になるようにする。
- ④ すぐに電子てんびんにメスシリンダーをのせ、液全体の重さをはかる。

	a	b	c	d	e	f
水の体積 (mL)	0	20	40	60	80	100
液全体の重さ (g)	79.0	84.9	90.0	94.3	97.4	100.0

問1 エタノール 1mL あたりの重さは何 g ですか。

問2 この実験結果からわかることとして、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 水 1mL の重さは 1g である。
- イ 水 20mL とエタノール 64.9mL を混ぜると、体積は 100mL になる。
- ウ 水 60g とエタノール 34.3g を混ぜると、体積は 100mL になる。
- エ 水 80g とエタノール 17.4mL を混ぜると、体積は 100mL になる。

問3 c の水溶液 100mL をつくるために、水 40mL に加えたエタノールは何 mL ですか。答えは小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位まで求めなさい。

問4 水 60mL とエタノール 40mL を混ぜた水溶液の重さは何 g ですか。

問5 混ぜる前の水とエタノールの体積をそれぞれはかり、その合計を A とします。また、それらを混ぜた後の水溶液の体積を B とします。上表の b、c、d、e の結果からわかる A と B の関係について、もっともふさわしいものをア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア A は B より大きい
- イ A と B は等しい
- ウ A は B より小さい

- [3] ヒトは生きていくために体にさまざまな器官をもっており、それらを使って体内の状態を一定に保っています。これらの器官について、以下の問いに答えなさい。

問1 栄養分の吸収をになう小腸の表面は、図1のような形をしています。表面に突き出た部分は「柔毛」と呼ばれ、内部に毛細血管などがあります。小腸の表面がこのようにつくりになっているのと同じ理由で、特別なつくりになっている器官を選び、記号で答えなさい。

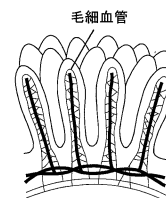


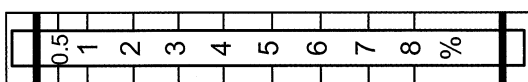
図1

- ア 食道
- イ 肺
- ウ 心臓
- エ 筋肉
- オ 関節

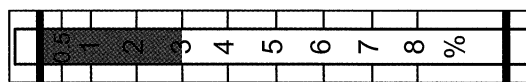
問2 肝臓と小腸は肝門脈という血管でつながっています。小腸から送られてきた血液がはじめに肝臓に入る理由としてふさわしいものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 小腸で吸収した水の一部を血液から除くため
- イ 小腸で吸収した栄養分の一部をたくわえるため
- ウ 小腸から送られてきた血液の温度を下げるため
- エ 小腸から送られてきた血液に、胆汁を加えるため
- オ 小腸から送られてきた血液中の有害な物質を、無害な物質に変えるため

問3 ヒトは肺で呼吸を行います。はき出す空気（呼気）と吸い込む空気（吸気）をそれぞれポリエチレンの袋に集め、酸素用検知管と二酸化炭素用検知管を用いて酸素と二酸化炭素の体積の割合を調べました。呼気中の酸素（①）と吸気中の二酸化炭素（②）を調べた検知管はどれですか。ふさわしいものを選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、アの検知管は、気体の割合が小さくて、色の変化が観察できていません。



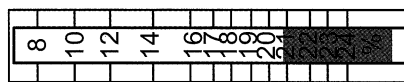
ア



イ



ウ



エ

問4 呼気の中には、酸素や二酸化炭素以外で吸気に比べて明らかに体積の割合が増加する物質があります。その物質は何ですか。また、呼気でその物質が増加する理由を15字以内で説明しなさい。

問5 心臓は拍動することで血液を全身に送り出しています。拍動数は脈拍数を測定することで調べることができます。そこで、小学6年生の太郎君は、運動による心臓の拍動数の変化を調べました。その結果としてもっともふさわしいものをア～カから選び、記号で答えなさい。

《実験》

- ① 運動開始前に、脈拍数を20秒間測定する。
- ② 高さ30cmのふみ台を用意し、上り下りをゆっくり歩くくらいの速さで3分間続ける。
- ③ 運動終了直後、終了1分後、2分後、3分後の脈拍数を、それぞれ20秒間測定する。

	運動前	運動直後	1分後	2分後	3分後
ア	28	40	32	29	28
イ	28	40	40	32	28
ウ	28	40	42	29	28
エ	84	120	96	87	84
オ	84	120	120	96	84
カ	84	120	126	87	84

[4] 長さ 10cm の消しゴム、長さ 18cm で重さ 80g のコンパス、重さの無視できる糸を使って、**実験 1** と **実験 2** を順番に行いました。コンパスの太さは両脚ともに一様であり、コンパスの脚以外の部分の重さは考えないものとします。以下の問いに答えなさい。

【実験 1】 机の上に置かれた消しゴムを指先でゆっくり押したところ、図 1 のように、机から 6cm はみ出たところで消しゴムが落下しました。その後、消しゴムをこの位置で切りました。これらをそれぞれ消しゴム A、消しゴム B とします。また、消しゴム B は、直方体であるとしています。

【実験 2】 コンパスの右から 8cm の位置を真上から糸でつるし、さらにコンパスの右から 4cm の位置と、消しゴム A の右から 2.5cm の位置を糸でつなぎました。すると、図 2 のように、コンパスと消しゴム A はどちらも水平になって静止しました。

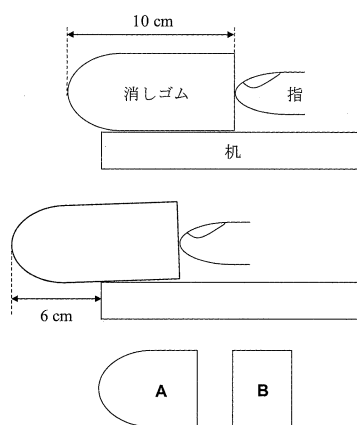


図 1

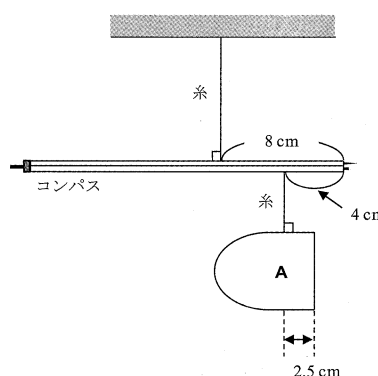


図 2

問1 消しゴム A、B の重さはそれぞれ何 g ですか。

問2 コンパスを 90° に開き、両脚の接合部 O を糸でつるしました。さらに、消しゴム A を脚 OY の真ん中の点 P から、消しゴム B を脚 OX 上の点 Q から糸でつるしたとき、図 3 のような状態で静止しました。このとき、O から真下に下した線は、両脚のつくる角を二等分しました。OQ の長さは何 cm ですか。

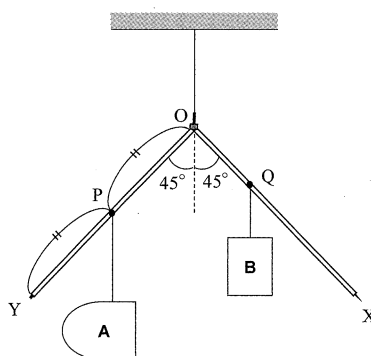


図 3

問3 消しゴム B は、使用されて小さくなりました。これを消しゴム B' とします。コンパスをある角度に開き、両脚の接合部 O を糸でつるしました。さらに、消しゴム B' を脚 OY の真ん中の点 P から、消しゴム A を脚 OX の先端 X から糸でつるしたとき、図 4 のような状態で静止しました。このとき、脚 OY は水平になりました。また、O からの長さが 12cm となる脚 OX 上の点を R とし、R から真上にのばした線が O から水平にのばした線と交わる点を R' とすると、O から R' までの距離は 7.2cm となりました。消しゴム B' の重さは何 g ですか。

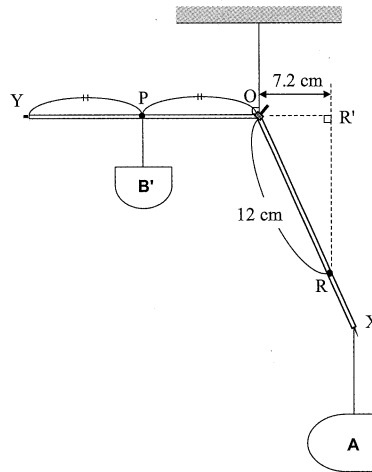


図 4

問4 図 5 のように、コンパスの角度を 60° に固定し、一方の脚の先端 Y を糸でつるし、もう一方の脚の先端 X からは、消しゴム A を糸でつるしました。問 3 と同様に OP の長さを 9cm、OR の長さを 12cm として、以下の問いに答えなさい。

- (1) 図 5 に示したアとイの長さの比はどうなりますか。もっとも簡単な整数比で答えなさい。
- (2) P から真下に下した線が脚 OX と交わる点を P' とします。P'R の長さは何 cm ですか。
- (3) Y から真下に下した線と脚 OY のつくる角ウは何度ですか。

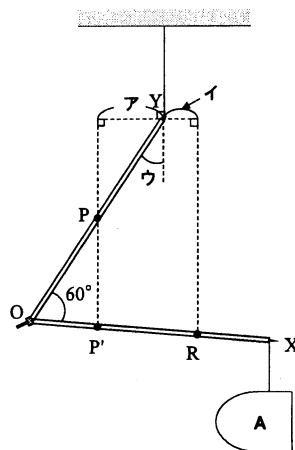


図 5

〔以下余白〕

2020年度 第2回	理科	受験番号	座席番号	氏名	

[1]

問1	問2		問3
	記号	しつ度	
		%	
問4	問5		

--

[2]

問1	問2	問3	問4
g		mL	g
問5			

--

[3]

問1	問2	問3	
		①	②
問4	物質名	理由	
			問5

--

[4]

問1	問2	問3
A	B	
g	g	cm
問4		
(1)	(2)	(3)
ア:イ=	:	cm
		度

--

合計	
----	--