

令和2年度
入学試験問題

第1回
理科

- 1 問題用紙は指示があるまでは開いてはいけません。
- 2 開始のチャイムが鳴ったら、最初に問題用紙と解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。
- 3 用紙は問題用紙8ページ、解答用紙1枚です。答えはすべて解答用紙に記入してください。
- 4 解答は特に指定のないかぎり、漢字・ひらがなのどちらでもかまいません。
- 5 単位を必要とする問いには必ず単位をつけて答えてください。

受験 番号		氏 名	
----------	--	------------	--

森村学園中等部

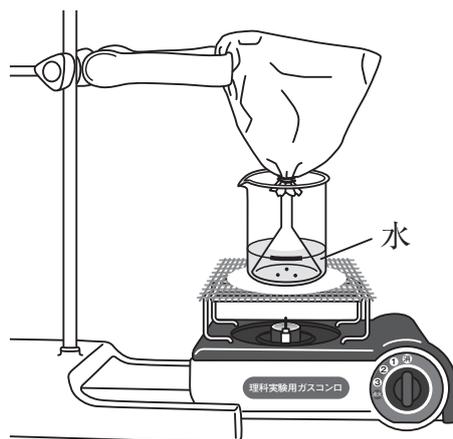
このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

【1】ものは温度によってそのすがたが変化します。この変化について調べるため、次の実験をしました。下の問いに答えなさい。

〔実験1〕

- ① ろうとにポリエチレンのふくろを輪ゴムで固定した。
- ② ①のろうとを、水とふっとう石を入れたビーカーの中に置き、右の図のような装置を組み立てた。
- ③ ビーカーの水面の位置に印をつけた。
- ④ 水を熱して、ふっとうしたときに出てくるあわをふくろに集めた。



〔結果〕

- ・水がふっとうしているとき、ふくろはふくらんだ。
- ・熱するのをやめるとふくろはしぼんで、ふくろの中には水てきがついていた。
- ・ビーカーの水の量は減っていた。

問1 ②でふっとう石を入れた理由を答えなさい。

問2 ビーカーの減った水の体積と比べて、ふくらんだふくろの体積はとても大きいです。このことから、水と水蒸気の体積にはどのようなちがいがあるか説明しなさい。

問3 ビーカーの水がふっとうしてふくろがふくらんでいるときに、きりふきで冷たい水をふくろにかけました。ふくろはどうなりますか。理由とともに答えなさい。

問4 弁当箱のふたを開けようとするとき、かたくてまったく開きませんでした。この原理を利用して開きませんでした。弁当箱をこわさずに開けるためにはどうすればよいでしょうか。あなたの考えを書きなさい。

〔実験2〕

- ① 試験管に水を入れ、水面の高さに印をつけた。
- ② この試験管を冷とう庫に入れ、水を凍らせた。

問5 氷になった後、氷の高さは初めにつけた印に比べてどうなりますか。

問6 ペットボトルの水やお茶には「凍らせないでください」と書かれているものがあります。なぜ凍らせてはいけないのでしょうか。くわしく説明しなさい。

問7 固体から液体に変化する温度を融点^{ゆうてん}、液体から気体に変化する温度を沸点^{ふってん}といいます。下の表は4つのものの融点と沸点を示しています。

	融点 [°C]	沸点 [°C]
A	0	100
B	-114	78
C	800	1413
D	1538	2862

A～Dの中から次にあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (1) -20°Cで固体であるもの
- (2) 120°Cで気体であるもの
- (3) 1000°Cで液体であるもの

【2】 人間や動物は、植物と関わり合いながら生活しています。このことについて、次の問いに答えなさい。

問1 植物には、周囲の気温を調節するはたらきがあります。下の表は、風のない5月のある晴れた日に、①葉のしげっている林の中と、②その林の近くの木が生えていない空き地の2つの場所で、観測時刻を変えて気温をはかった結果です。

	5時	12時	20時
① (林の中)	13℃	21℃	18℃
② (空き地)	13℃	24℃	19℃

12時の①の気温が、②よりも低かった原因は、葉にさえぎられて地面にとどく光が少なかったためと、葉からの水分の放出（蒸散）が多かったためと思われます。

この①の林では、春の初めに木々の葉がいっせいに芽生え、春から夏にかけて緑の葉がしげり、秋には葉がすべて紅葉する様子が毎年見られました。春・夏・秋・冬にこの観測をおこなった場合、12時の①と②の温度差が最も小さいのはいつの季節ですか。そう考えた理由も答えなさい。

問2 植物には、栄養を作るしくみがあります。このしくみについて、次の文の□にあてはまる言葉を答えなさい。

植物が作る栄養には、でんぷんや糖があります。植物がでんぷんや糖を作るためには、大気中の□①と、□②のエネルギーなどを利用しています。動物にはこのしくみがないので、でんぷんや糖を自分で作ることができません。そのため動物は植物を食べて栄養をとっています。

問3 動物は、栄養のほかにも、植物が作ったものがないと生きていけません。

(1) それは何ですか。

(2) それは、動物が何をするために必要ですか。漢字2文字で答えなさい。

問4 人間が捨てたプラスチック製品が、海洋やそこに住む生物に深刻な悪影響^{えいきょう}をおよぼしていることが問題になっています。人間が引き起こしたこの環境問題^{かんきょう}の対策のひとつとして、近年植物が注目をあびています。それは、プラスチック製のストローのかわりに、植物を材料とするストローを使うという対策です。植物を材料とするストローには、植物から作った紙製のものや、でんぷんからできているものなどがあります。

(1) 環境に対して、紙やでんぷんからできているストローの方が、プラスチック製のストローよりもすぐれている点を説明しなさい。

(2) プラスチック製のストローから、紙やでんぷんからできているストローにかえることは、この問題の解決には不十分であるという意見もあります。それはなぜですか。説明しなさい。

【3】 ある一定の重さ以上のものをつりさげると切れてしまう糸を使って、次の実験を行いました。次の問いに答えなさい。

問1 図1のように10kgの容器を糸につるして、この容器の中に1秒あたり50mLのはやさでゆっくり水を入れます。1mLあたりの水は1gであるとして、次の問いに答えなさい。

- (1) 30秒後における容器内の水は何kgですか。
- (2) 1分40秒を超えると、容器をつるしていた糸が切れました。この糸は何kgの重さまでたえることができますか。

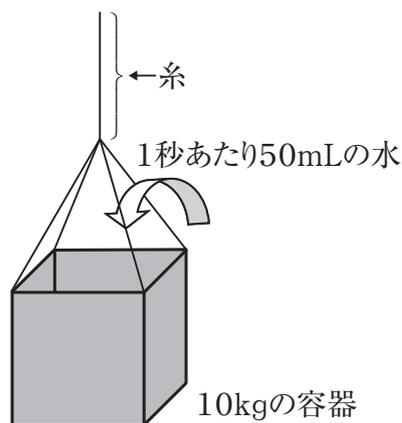


図1

問2 図2のように、長さが4mで20kgの一様な棒を糸につけて天井から水平につりさげたいと思います。棒に糸をつける場所は、左はしから1mの場所Aと右はしから1mの場所Bの2か所です。つりさげるときに使う糸は、問1で用いたものと同じものとします。このとき、この糸は棒をつりさげることは可能でしょうか。解答らんの結果のところに可能な場合は「○」、不可能な場合は「×」で答えなさい。また、そのような結果になる理由を述べなさい。

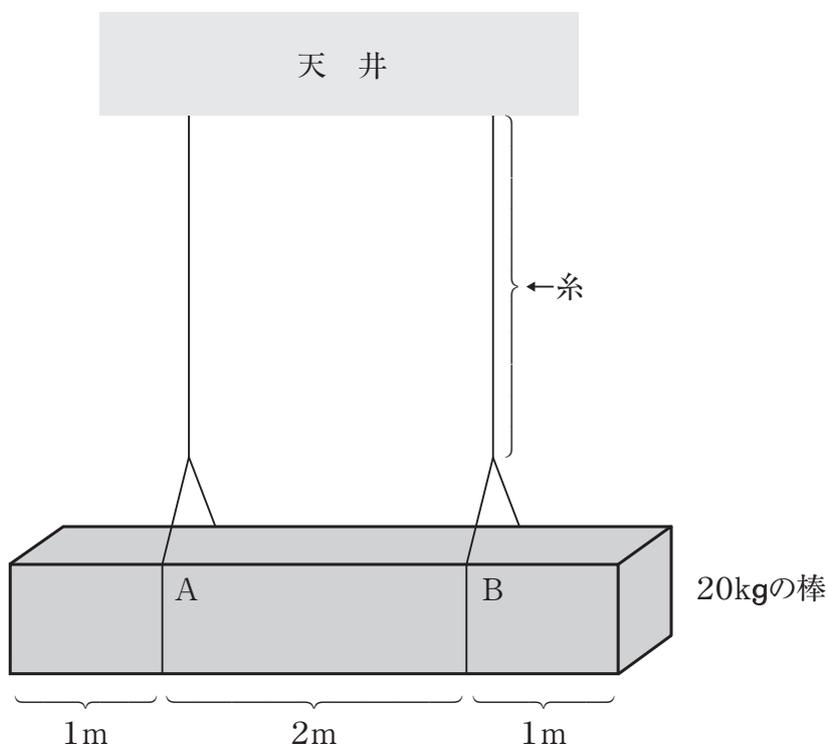


図2

問3 図3のように、20 kg の棒の左はしから 1 m の場所 A と右はしから 1 m の場所 B の 2 か所を、重さにかかわらず切れない糸でつりさげ、棒の真ん中 C (左はしから 2 m の場所) に、8 kg の金属球を置き、一定の速さで棒の上を右向きに転がしました。この金属球が転がることで棒は動かないものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) 金属球を棒の真ん中に置いただけの状態では、B の位置を天井からつるしている糸にかかる重さは何 kg ですか。
- (2) 金属球が右はしから 1 m の場所 B の位置に来たときでは、B の位置を天井からつるしている糸にかかる重さは何 kg ですか。
- (3) 次に、糸を問1で用いたものと同じものに変えて、棒の真ん中 C から 8 kg の金属球を一定の速さで棒の上を右向きに転がしました。B の位置を天井からつるしている糸が切れるまでに、金属球が棒上を転がることのできる距離^{きょり}を求めなさい。
- (4) (3) の結果をふまえて、金属球が棒の上を転がることのできる時間を求めなさい。この金属球は毎秒 5 cm の速さで転がるものとします。

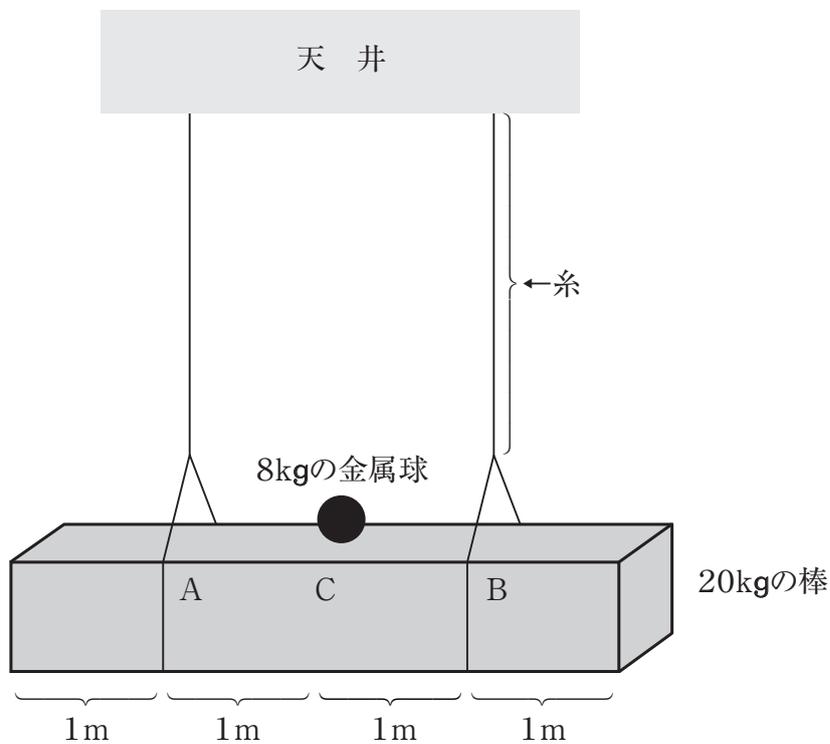


図3

【4】 気温や地面の温度について、次の問いに答えなさい。

問1 同じ場所における1日の最高気温と最低気温について、次の文のうち正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：晴れの日はいくもりの日より最高気温と最低気温の差が大きい。
- イ：晴れの日はいくもりの日より最高気温と最低気温の差が小さい。
- ウ：晴れの日も雨の日も最高気温と最低気温の差は変わらない。
- エ：雨の日はいくもりの日より最高気温も最低気温も高くなる。
- オ：晴れの日はいくもりの日より最高気温も最低気温も低くなる。

問2 ある年の春に、1日の気温変化を3日調べて、右の図1のようにグラフにしました。それぞれの日の天気は、下の①～③のいずれかです。①～③の日の気温変化を表したグラフを、それぞれ1つ選び、A～Cの記号で答えなさい。なお、3日とも1日を通して風向きは大きく変わりませんでした。

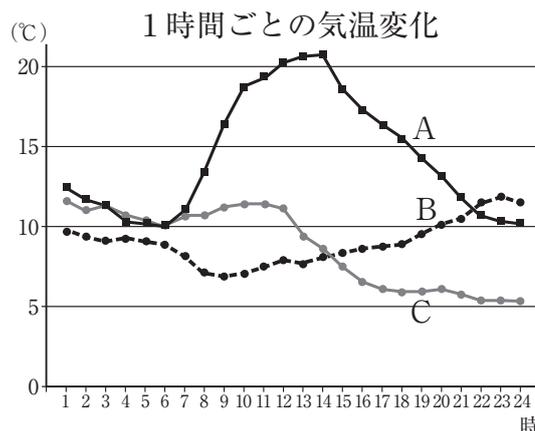


図1

- ① その日は、1日中晴れだった。
- ② その日は、午前中くもりだったが、昼から雨が降り出した。
- ③ その日は、朝から雨が降り続いたが、夜になると雨が上がった。

問3 気温とともに日なたの地面の温度も調べようと思います。そこで、地面に浅いみぞをつくり、温度計の液だめを入れて、土を軽くかけました。そして図2のように、温度計におおいをしました。このとき、おおいをする理由を答えなさい。

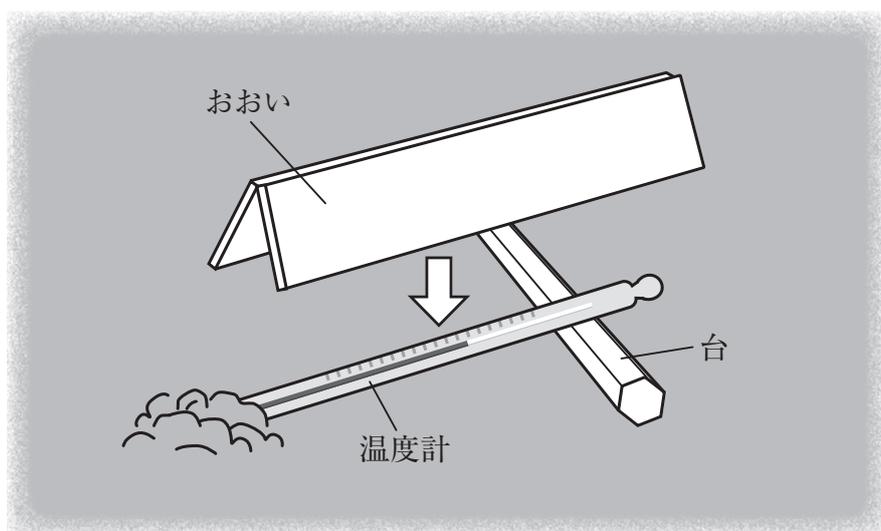


図2

問4 ある1日の気温と地面の温度を観測した結果が、図3のグラフです。

- (1) 図中のAとBのどちらかが気温の変化で、もう片方が地面の温度の変化です。気温の変化はどちらですか。記号で答えなさい。
- (2) このグラフから、空気はどのようにあたためられると考えられますか。説明しなさい。
- (3) 太陽の光が地面にあたらなくもりの日は、晴れの日と比べて1日の地面の温度変化はどのようになると考えられますか。説明しなさい。

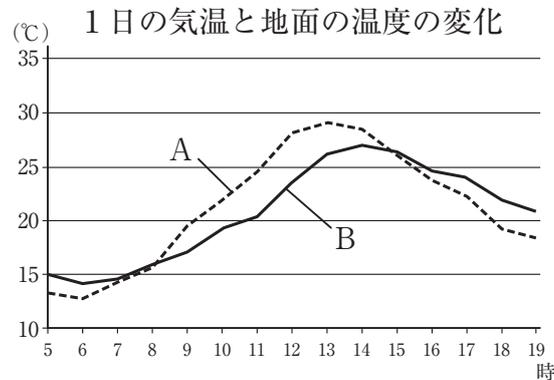


図3

問5 次に、季節によって地中がどのくらいの温度なのかを、深さごとに調べてみました。そのグラフが図4です。

昔から人々は、地面を深く掘り、図4のグラフから読み取れる地中のある性質を利用してきました。縄文時代の竪穴式住居などの、地面を掘ってつくられた建物でも、その性質を利用していたといわれています。また、近年では羽田空港のビルや東京スカイツリーでもこの性質を上手に使うなど、大きな建物や住居での利用が広がっています。では、グラフから読み取れるある性質とは何ですか。またその性質を住居にどのように利用しているか答えなさい。

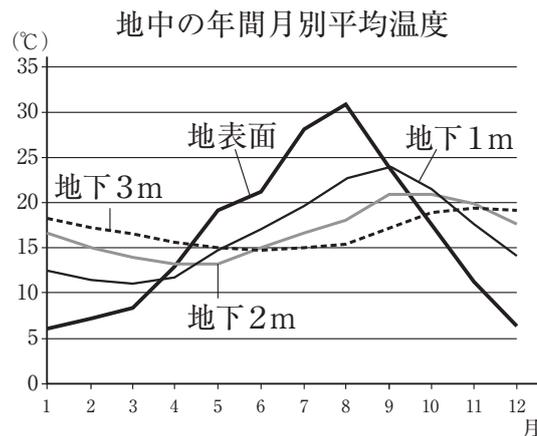


図4