1　次の文を読み、問いに答えなさい。

M君は、車や電車に乗っているときに、月が自分を同じ速さで追いかけてくるように見えることを不思議に思いました。そこで学校に行き、S先生に聞いてみました。S先生は「実験をやってみましょう。」と言いました。

＜実験１＞

S先生：部屋の窓の向こう側にマンションが見えるでしょう。

M　君：はい。遠くと近くに２棟見えます（図１）。

S先生：じゃあ、遠くのマンションBを見ながら（　①　）みてください。

M　君：あれ？　なんだか窓の向こう側のマンションBが拡大されたように見えます！

S先生：不思議でしょう。M君はあのマンションBに近づいていないのに、拡大されたように見えるのです。

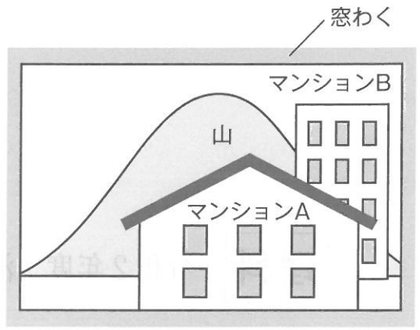


図１

問１　空らん（　①　）に入る語句を次のア～オから１つ選び、記号で答えなさい。

ア　しゃがんで
イ　窓から遠ざかって
ウ　片目をつぶって
エ　左右に体をゆすって
オ　窓に近づいて

＜実験２＞

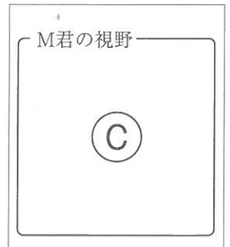
S先生：なぜ拡大されたように見えるのかを考えてみましょう。Cと書かれた円形の板（物体C）をM君から１m離したときと、３m離したときとで見え方にどんなちがいがあるのかを確認してみましょう。どうですか？

M　君：３mの方が小さく見えます。

S先生：M君が物体Cを見るとき、「近くにあるのか遠くにあるのか」を、「見えている範囲（「視野」といいます）の中での面積の大きさ」で判断しています。図２－１と図２－２を見てください。M君が物体Cから１m離れて見たときと、３m離れて見たときとを比べています。



上から見たM君と物体Cの位置関係
図２－１



上から見たM君と物体Cの位置関係
図２－２

M　君：そうか、「②遠近法」は、これをうまく使っているのですね。

S先生：そうですね。東京ディズニーランドに行ったことはありますか？　シンデレラ城の高さは約51メートルですが、下から見上げると、③それ以上の高さに見えます。

問２　下線部②について、遠近法の説明文の空らんにあてはまる語句を答えなさい。解答らんにある語句のうち正しい方に○をつけなさい。

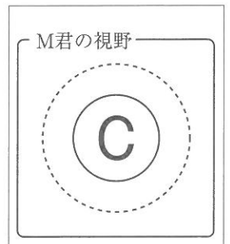
「絵画で、遠近の距離を、目に見えるのと同じ距離感を与えるように平面に表す方法。同じ大きさの物でも、近くにあるときは（　ア　）、遠くにあるときは（　イ　）描く。」

問３　下線部③について、シンデレラ城を実際の高さ以上に高く見せる工夫を簡単に答えなさい。ただし、周りの建物や景色ではなく、シンデレラ城の建物自体になされた工夫を答えなさい。

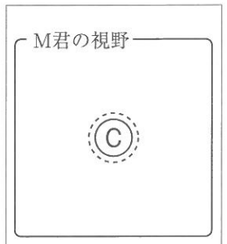
S先生：次に、物体CがM君の近くにあるときにさらに１m離す場合と、遠くにあるときにさらに１m離す場合とで、見え方のちがいがどうなるかを考えてみましょう。図３－１は、M君から１m離れた場所にあった物体Cを、M君からさらに１m離した場合の見え方の変化を表しています。図３－２は、M君から３m離れた場所にあった物体Cを、M君からさらに１m離した場合の見え方の変化を表しています。

M　君：あっ、もともと遠くにあるときの方が、物体Cの見える大きさの変化が（　④　）です。

S先生：そうです。その結果、もともとの距離が大きくなればなるほど、「見え方の変化」から「距離の変化」がとらえにくくなるのです。M君が（　①　）いくと、実際には窓（窓わく）もマンションBも見える大きさは小さくなっていきます。しかし、マンションBの方が見える大きさの変化が（　④　）です。ここで窓から見える景色を「視野」だと考えてください。M君が（　①　）いくと、「視野」が小さくなります。ところが、マンションBの見える大きさの変化が（　④　）ので、拡大されたように見えるのです。



上から見たM君と物体Cの位置関係
図３－１



上から見たM君と物体Cの位置関係
図３－２

M　君：なるほど。それならば、マンションAに注目してもいいと思います。マンションBはマンションAより見える大きさの変化が（　④　）ので、マンションAに対して大きくなったように見えるのですね。

問4　空らん（　④　）に入る語句を次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア　大きい
イ　小さい
ウ　まったくない

＜実験3＞

S先生：では、月が追いかけてくるように見える理由を考えていきましょう。この部屋の窓を車の窓だと考えてください。そして車が左方向に進んでいくと想像してください。すると、見える景色も変わっていきますね。図4－1⇒図4－2は車が移動するときの様子を真上から見た図で、網(あみ)かけの部分がM君の見えている部分、すなわち「視野」です。図4－2では近くのマンションAは見えなくなりますね。遠くのマンションBはまだ見えています。

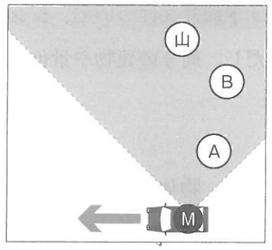


図4－1

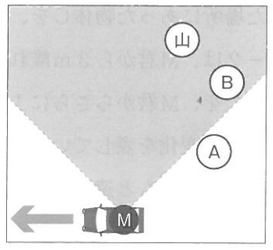


図4－2

M　君：確かに、近くのものは一瞬で過ぎ去っていきます。

S先生：ではもう少し進ませてみましょう（図4－3）。遠くのマンションBも見えなくなりましたが、さらに遠くにある山はまだ見えています。

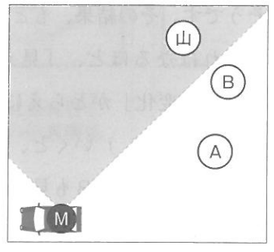


図4－3

M　君：なるほど、遠くにあるものほどこちらが移動しても（　⑤　）のですね。

S先生：あの山は離(はな)れているとしてもせいぜい数十kmでしょう。一方、月は地球から約（　⑥　）km離れています。そのため、見ている人がどれだけ速く移動しても、それに影響(えいきょう)されることなく月が見えるのです。

問5　空らん（　⑤　）に入る文を答えなさい。ただし、「視野」という言葉を必ず入れなさい。

問6　空らん（　⑥　）に入る数値を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア　380
イ　3800
ウ　38000
エ　380000

S先生：次に、月がM君と同じ速さで動いているように見える理由を考えましょう。時速50kmで動く車の窓から近くのマンションAを見ると、反対方向に一瞬で過ぎ去っていくように見えます。では、隣(となり)の車線を同じ向きに時速50kmで走る別の車を見たらどうでしょうか？（図5－1⇒図5－2）

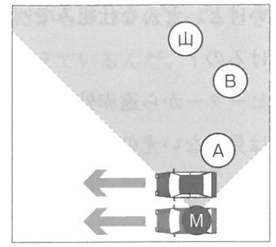


図5－1

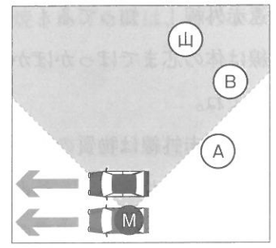


図5－2

問7　次の文は最後のS先生の言葉と＜実験2＞と＜実験3＞を参考にして、月が同じ速さで追いかけてくるように見える理由を述べたものです。空らんに入る語句を答えなさい。ただし、同じ語句をくり返し用いてもよい。

M君の車と同じ速さで動く別の車を、M君が窓から見ると、その車は視野の中で（　ア　）場所に（　イ　）ように見える。車の窓から見える月も、視野の中で（　ア　）場所に（　イ　）ように見える。その2つの見え方は区別が（　ウ　）ため、月がM君と（　エ　）速さで左方向に追いかけてくるように見える。

次に、月から遠ざかりながら月を見ると、月とM君との距離(きょり)はとても離れているので、月の見える大きさは（　オ　）。つまり、月はM君と（　カ　）を保ちながら、M君についてくるように見える。

2　次の会話文を読み、問いに答えなさい。

リカ子：お父さん、トースターのヒーターがついたり消えたりしてる！　故障しちゃったのかな？

父　：故障じゃないよ、それで大丈夫なんだよ。ヒーターがついたり消えたりすることで、トースター内の温度をコントロールして、パンがおいしく焼けるようにしているんだ。
ほら、バルミューダ社のホームページにもトースター内の温度のグラフ（**図1**）が出ているよ。

リカ子：そうなんだ、故障じゃないんだ。でもヒーターって、火が出ていないけど、どんな仕組みでパンが焼けるの？

父　：ヒーターから遠赤外線という目には見えない光の一種が出ているんだよ。太陽の光でひなたぼっこしているのと同じ感じだよ。

リカ子：遠赤外線！　知ってる！　遠赤外線は体の芯までぽっかぽかって言うよね。

父　：実は遠赤外線は物質の表面でほとんど吸収されるので、そんな深くまでは届かないよ。皮膚の表面であたためられた血液が体の内部をあたためているんだ。遠赤外線では、空気はあたたまりにくいけど、二酸化炭素や水は遠赤外線をよく吸収してあたたまるんだよ。

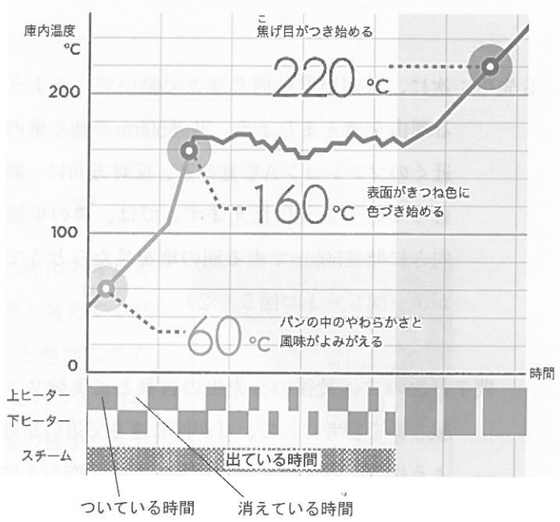


図1
トーストを科学する．〝BALMUDA The Toaster〞．
http://www.balmuda.com/jp/toaster/technology，より作成

リカ子：なるほど！　だから、この①バルミューダ社のトースターは焼き始めると最初にスチーム（水蒸気）を出しているんだね。

父　：その通りだね。おそらくバルミューダ社のトースターは、まずパンの表面を軽く焼きあげているんだ。だから、パンの内側の水分が逃げずにもちもちになるんだと思うよ。ふつうの食パンが本当においしくなるから最高だよね！　パンは焼くときに水分を逃がさないことがおいしさにつながるんだ。

リカ子：あれ？　②遠赤外線は物質の表面で吸収されてしまうんだよね？　そしたら、パンの中は冷たいままになっちゃうよね？

父　：そうかな、リカ子。物のあたたまり方をちょっと考えてごらん。

リカ子：お父さん、ずっと疑問に思っていたんだけど、パンは焼いて作るのに、なんで食べるときにもう一回焼くのかなって？

父　：なるほど、確かに不思議だね。でもそれは冷えたごはんを電子レンジで再びあたためて食べるこ

とと同じだよ。パンもごはんと同じでデンプンでできているから…

リカ子：ちょっと待って。パンは小麦粉で作るよ。

父　：そうだね、小麦粉の大部分はデンプンで、残りはタンパク質からできているんだよ。

リカ子：そしたらパンでも③ヨウ素デンプン反応が見られるの！？

父　：もちろん。パンをもう一回焼いて食べる理由にもどるよ。パンは小麦粉に牛乳などの水分を加えて生地を作るよね。お米と同じで水分といっしょにあたためられると、デンプンのすき間に水が入り込んで、ほぐれた構造になるんだ。すると消化しやすいデンプン、つまりおいしいデンプンに変わるんだ。でも冷えてしまうと、一部がもとの構造にもどってしまうんだよ。パンも焼き立てはやわらかいけど、冷えるとかたくなってしまうよね。だから、パンは食べるときにもう一回焼いて、デンプンをほぐし、やわらかい構造のデンプンに変えているんだ。

リカ子：そうなんだぁ、すごいなぁ。お父さんって、物知りだね！

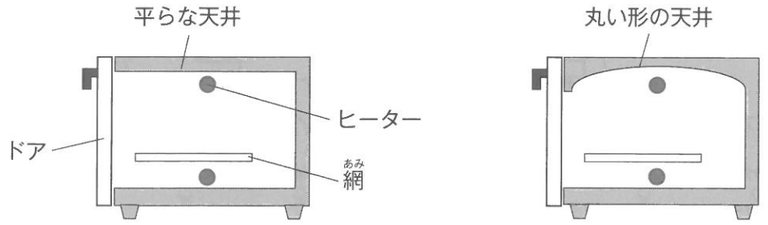
問1　トースターでパンを一度焼いて、続けてすぐに次のパンを焼くと、いつもより上手く焼きあがらないことがあります。続けて次のパンをいつものように焼きあげるには、どのようなことに気をつけたらいいですか。**図1**を参考にして答えなさい。

問2　下線部①について、最初に水蒸気を出すことで、パンがおいしく焼ける理由を説明した次の文章の（　ア　）～（　ウ　）にあてはまる言葉を答えなさい。

最初に水蒸気を出すことで、パンの表面が（　ア　）でうすくおおわれる。ヒーターによって（　ア　）は庫内の空気よりも（　イ　）加熱される。すると、パンの表面だけが軽く焼けて、パンの中の（　ア　）を（　ウ　）ことができるため。

問3　トースターの庫内の金属の天井を以下の図のように、平らではなく丸い形にしている製品もあります。天井を丸い形にすることで、どのような利点があると考えられますか。その利点について説明しなさい。

トースターを横から見た図



問４　下線部②について、実際にはパンの中まであたたまっています。中まであたたまる理由について正しいものを次のア～オから１つ選び、記号で答えなさい。

ア　パンの中の空気があたためられて膨張（ぼうちょう）するから。
イ　パンのまわりのあたためられた空気がパンの中にまで入りこむから。
ウ　パンの表面であたためられた水分の熱が冷たい内側へと移動していくから。
エ　パンの中の冷たい水分があたためられた表面へと移動していくから。
オ　パンをあたためると、パンの中の冷たい水分がぬけていくから。

下線部③について、デンプンは、たくさんのブドウ糖が同じ距離（きょり）、同じ角度で結合して、図２のような「らせん構造」をしています。ヨウ素デンプン反応は、デンプンのらせん構造の中にヨウ素が入りこむことで、デンプンがむらさき色に見える現象です。デンプンには図３のように枝分かれのないアミロースと、枝分かれのあるアミロペクチンがあります。

デンプンのらせん構造

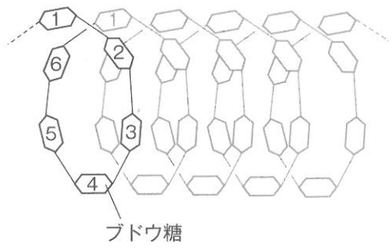


図２

アミロース

アミロペクチン

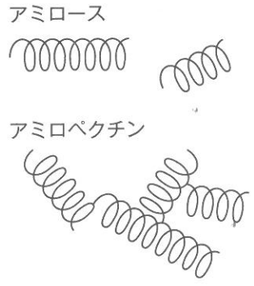
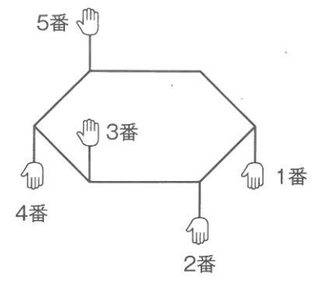


図３

問５　デンプンは、図２のようにブドウ糖６個で１回転するようならせん構造をしています。連続した３つのブドウ糖がつくる角度は、およそ何度になりますか。

問６　アミロペクチンは、図４のようにブドウ糖の５個ある結合の手のうち、１番と４番を使ってらせん構造をつくり、１番と５番を使って枝分かれをつくっています。その構造を調べるために、アミロペクチン中のブドウ糖で結合していないすべての手に図５の例のようにカバーをします。次に、１番と４番、１番と５番の結合を切って、アミロペクチンをすべてばらばらにして、「カバー付きブドウ糖」にします。ただし、結合を切るときにカバーされた手は変化せず、カバーが付いたままになります。図６のアミロペクチンからは何種類の「カバー付きブドウ糖」ができることになりますか。

ブドウ糖の結合の手



アミロペクチンの構造

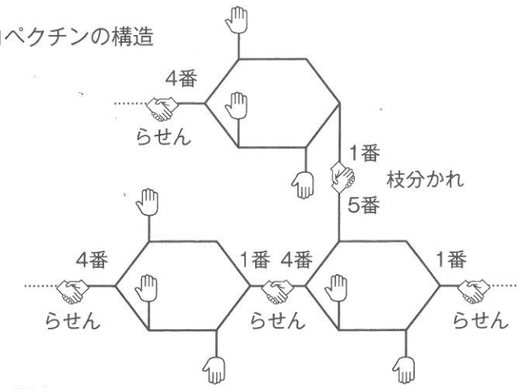
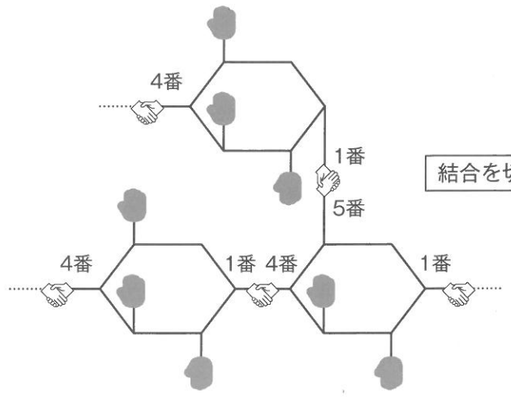


図４

（例）カバーされた結合の手



結合を切る

「カバー付きブドウ糖」

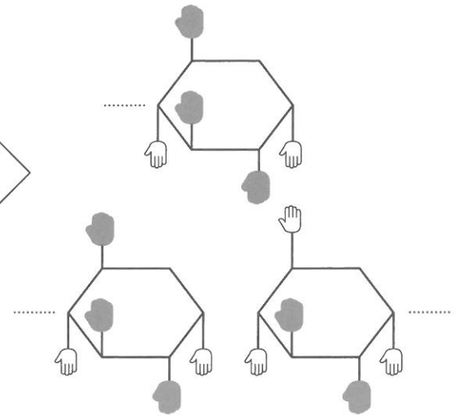


図５

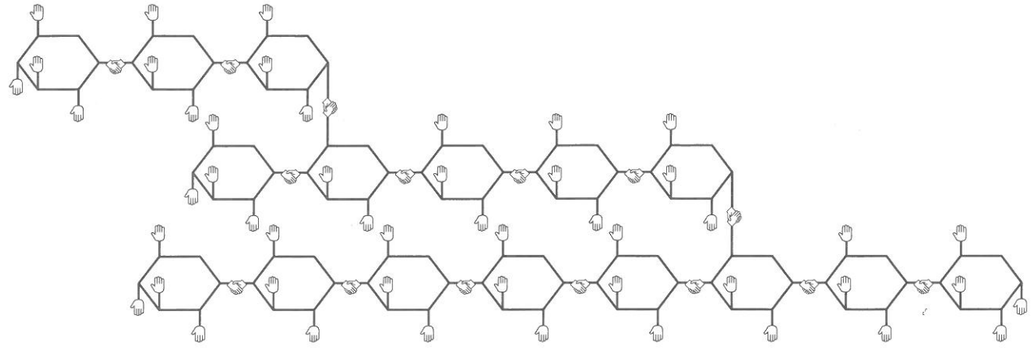


図６

令和２年度　　# 理科解答用紙　　渋谷教育学園渋谷中学校

※には記入しないこと。

1

問１						
問２	(ア)	小さく　・　大きく				
	(イ)	小さく　・　大きく				
問３						
問４						
問５						
問６						
問７	(ア)		(イ)		(ウ)	
	(エ)		(オ)		(カ)	

※

2

問１						
問２	(ア)		(イ)		(ウ)	
問３						
問４						
問５	およそ　　度					
問６	種類					

※

受験番号						番	氏名	

得点合計	※　　点