

平成28年度 共学部 特別選抜・特別進学コース共通

第1回 入学試験問題 (2月1日午前)

理 科

注 意

- 1 この問題用紙は、試験開始の合図で開くこと。
- 2 解答用紙に受験番号・氏名を記入すること。
- 3 答えはすべて解答用紙に記入すること。
- 4 答えに単位が必要なものは、単位をつけて答えること。
- 5 印刷がわからない場合は申し出ること。
- 6 試験終了の合図でやめること。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 次の先生と生徒の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

生徒：質問があります。

先生：なんだい？

生徒：夜間の方が昼間より遠くからの音が聞こえてくる気がするのです。確かに夜間は人通りが少なくて静かですが、昼間で人通りが少なく静かなときでも夜間ほど遠くの音が聞こえてこないような気がするのです。これには、理由があるのですか？

先生：なるほど。その質問に答えるには、これからいくつかの問題を解決していかなければいけません。がんばれるかな？

生徒：はい。

先生：でははじめに、室内で大声をあげるのと、外で大声をあげるの、響くのはどちらですか？

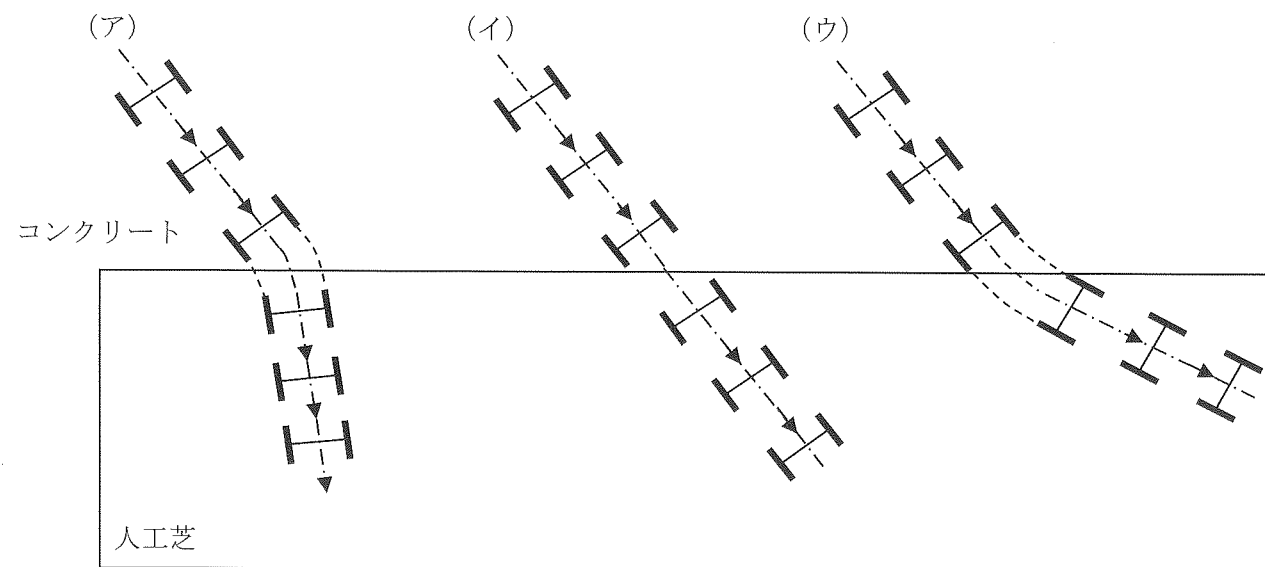
生徒：それは、室内です。

先生：正解！では、なぜ響くのかな？

生徒：それは、音が室内のかべで あ するからです。

先生：正解！一部は通り抜けるものもあるのですが、大半は あ します。

次に【図1】を見て下さい。学校の校庭で人工芝とコンクリートの境目の部分に対して車輪を転がしてみます。そうすると、人工芝の方が車輪の進むスピードが遅くなりますよね。では、この車輪を【図1】のように角度をつけて転がしてみると…。



【図1】

生徒：そうか。人工芝の方が進むスピードが遅いので、 い のように進むのですね。

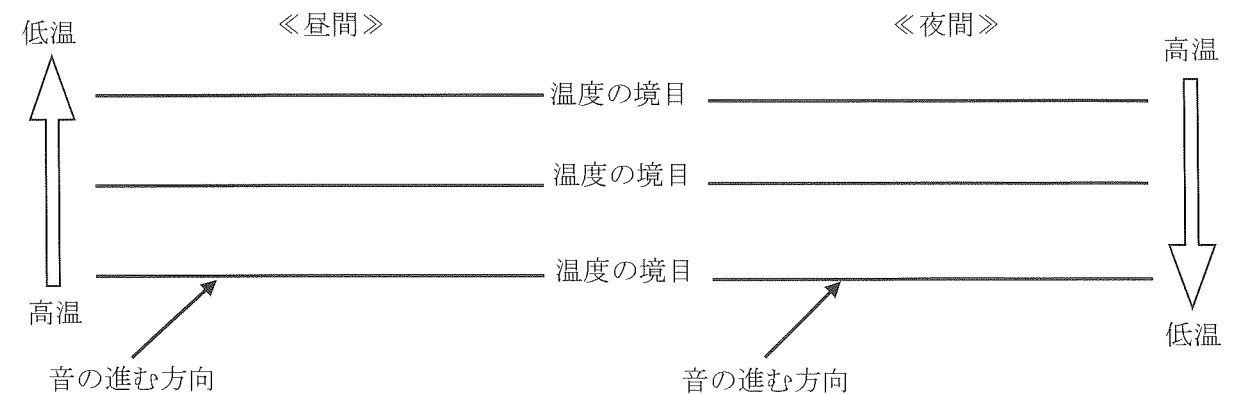
先生：その通り。この2つの性質を考えると、質問の内容が説明できるのです。

生徒：フー…。最初の質問を忘れていました。

先生：わかりやすいように、よく晴れた日に地面付近から上空へ向かっての温度を考えると昼間は地面付近の温度が高く上空に行くにつれて温度が低くなっていきます。また、夜間は逆に昼間の暖かい空気が上昇していくので、地面付近の温度が低く上空に行くにつれて温度が高くなっていきます。音の進む速さは温度と関係があり、温度が上がれば上がるほど う くなります。そうすると、先ほどのコンクリートと人工芝での車輪の進み方と同じように考えればよいのです。つまり、わかりやすく【図2】のように、大気の温度に境目があるとします。昼間の音は え のように進んでいきます。よって、昼間はあまり響きません。しかし、夜間の音は お のように進んでいきます。よって、遠くの音が聞こえてくるのです。わかりましたか？

生徒：そうか。わかりました。が疲れました。やはり基本が大事なんですね。

先生：そうなのです。基本を積み重ねていくと色々なことがわかるはずですよ。がんばってください。



【図2】

問1 文章中の あ に入るもっとも適当な語句を漢字2文字で答えなさい。

問2 文章中の い について、【図1】の（ア）～（ウ）から1つ選び、記号で答えなさい。

問3 文章中の う に入る語句は、『速』『遅』のどちらですか。答えなさい。

問4 文章中の え について、昼間の音は【図2】のあとどのように進んでいくと考えられますか。解答用紙の図に、矢印で音の進む方向を書き足しなさい。

問5 文章中の お について、夜間の音は【図2】のあとどのように進んでいくと考えられますか。解答用紙の図に、矢印で音の進む方向を書き足しなさい。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

A サクラの花は春に咲きます。ふつう、植物の花のつぼみは花が咲く少し前につくられますが、サクラの場合は前年の夏につくられはじめ、秋にはすでにつぼみができています。つぼみは、9月のおわりごろに越冬芽というかたい芽の中に包み込まれ、B 翌年の春を待ちます。夏につぼみをつくる植物はセンダングサやオナモミなど他にもありますが、これらは秋のはじめには花をつけてしまいます。また、これらの種子や果実は小さいものが多いです。さて、サクラの枝を切ってきて、次の【実験1】【実験2】を行ったところ、それぞれ以下のような結果が出ました。

【実験1】: 11月中旬に、葉が落ちたころに越冬芽のついた枝を切り取り、あたたかい室内においても花は咲かなかった。
【実験2】: 2月中旬に、越冬芽のついた枝を切り取り、あたたかい室内においたところ、2月下旬には芽が成長して花が咲いた。

これらの実験から、サクラの越冬芽が花になるには、(X)が必要であるということがわかります。越冬芽にはサクラが開花しないようにする役割があります。サクラは葉でつくられる「休眠ホルモン」によって、咲くことを「待て」の状態にされているのです。「待て」の状態にされたつぼみは越冬芽となりますが、やがて冬になり葉がおちると休眠ホルモンがつぼみに届かなくなります。寒い環境では休眠ホルモンは1週間程度で分解され、その後春のあたたかさで開花を迎えます。また、休眠ホルモンが作られなかった場合、サクラのつぼみは越冬芽をつくらず、秋口に花が咲いてしまう「くるい咲き」が見られます。

問1 下線部Aについて、下の特徴ア～エの4つで見たときに、サクラと同じ特徴をもつ植物の組み合わせを、あとの①～④の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- 特徴ア** 花びらの枚数は何枚か
特徴イ 花びらどうしがくっついているか離れているか
特徴ウ 発芽したときの葉の枚数は1枚か2枚か
特徴エ 種子は子ぼうにつつまれているかいらないか

	特徴ア	特徴イ	特徴ウ	特徴エ
①	ツツジ	エンドウ	トウモロコシ	スイカ
②	アブラナ	タンポポ	ナス	ススキ
③	ウメ	ユリ	トマト	ブドウ
④	カボチャ	ダイコン	キュウリ	イチヨウ

問2 文章中の(X)にあてはまる言葉を答えなさい。

問3 下線部Bについて、サクラの花が「翌年の春」を待つ利点を、同じ時期に花芽をつけ秋に花を咲かせる他の植物とくらべて簡単に書きなさい。

問4 次のア～コの実験を行ったとき、桜の花が咲くものを3つ選び、記号で答えなさい。

- ア 10月のはじめ、サクラの枝を葉ごと採集し、あたたかい部屋においた。
イ 10月のはじめ、サクラの枝を葉ごと採集し、寒い部屋においた。
ウ 11月、葉が落ちたころのサクラの枝を採集し、あたたかい部屋においた。
エ 11月、葉が落ちたころのサクラの枝を採集し、寒い部屋においた。
オ 11月、葉が落ちたころのサクラの枝を採集し、寒い部屋に1週間おいたのちにあたたかい部屋に移動させた。
カ 9月のおわり、サクラの枝を採集して葉をすべてかりとり、あたたかい部屋においた。
キ 9月のおわり、サクラの枝を採集して葉をすべてかりとり、寒い部屋においた。
ク 9月のはじめ、毛虫が大量発生して葉がすべて食べられてしまったサクラの枝を10月のおわりに採集し、あたたかい部屋においた。
ケ 9月のはじめ、毛虫が大量発生して葉がすべて食べられてしまったサクラの枝を10月のおわりに採集し、寒い部屋においた。
コ 9月のはじめ、毛虫が大量発生して葉がすべて食べられてしまったサクラの枝を10月のおわりに採集し、寒い部屋に1週間おいたのちにあたたかい部屋に移動させた。

3 次に示す記事は、2015 年 6 月 27 日の朝日新聞より抜粋したものです。この内容について、以下の問いに答えなさい。

Re: お答えします

津波の大きさは、地震の

想定10万通り類似例で予測

津波の有無はどう判定？

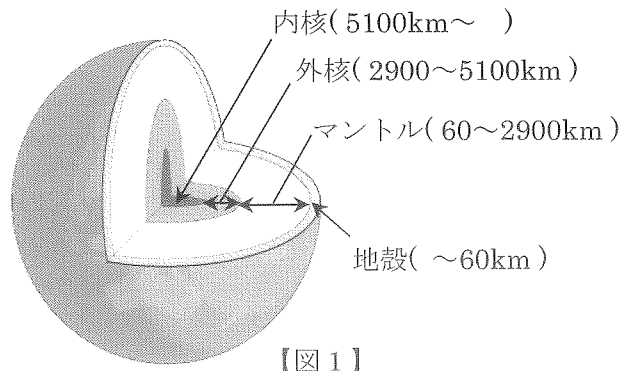
東北地方で5月に起きた地震は、すぐに「津波の心配はない」と判定されました。震源が宮城県沖、地震の規模が①(M)6.8と大きく、津波のおそれがあると思ったので、びつくりしました。津波の有無や高さの予測はどのようにしているのでしょうか。(神奈川県 無職男性 61歳)

規模と震源の深さで変わります。規模が大きいとすれも大きくなりますが、深い場所でも起きた場合、ずれは海底まで伝わりにくくなります。5月30日に小笠原諸島西方沖で起きた地震もM8.1と大きかったものの、震源の深さは②、とても深く、津波は起きませんでした。震源の深さや、断層のずれ方は観測された地震波を解析するとわかります。5月13日に宮城県沖で起きた地震の震源は深さ46、断層は縦にずれました。規模の大きさも踏まえると「津波が③地震」(気象庁担当者)だそうですが、予測した通り津波は起きませんでした。迅速な判定を支えているのは、あらかじめ地震の規模と震源の位置、深さごとに津波の有無と規模をシミュレーションしてあるデータベースです。全部で10万通りあって、起きた地震がどれに近いかを照らし合わせて予測を出します。精密さに限界はありますが、地震が起きてから計算しては時間がかかってしまいます。気象庁は3分以内を目安に判定し、注意報や警報を出すことにしています。(科学医療部・渡辺 周)

問1 記事中の空らん①には、記事の中に出てくる「M」の読み方が入ります。「M」は地震のエネルギーの大きさを表すものです。「M」の読み方を答えなさい。

問2 下の地球内部の様子を表した【図1】も参考にし、記事中の空らん②に入る距離を次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 5km イ 40km ウ 680km エ 3400km



【図1】

問3 記事中の空らん③に入る言葉としてもっとも適切なものをア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア 起きることは間違いない
- イ 起きることは絶対はない
- ウ 起きるかどうかが微妙な

問4 津波の有無の予測とは違い、地震予知も火山噴火の予知も現在の技術では難しいとされています。地震予知・火山噴火予知が難しいとされる理由はいくつかありますが、この記事の内容から、火山噴火予知の難しさを津波の有無の予測との違いから説明しなさい。

4 次の実験 1 ～実験 4 を行って気体を発生させました。この実験について以下の問いに答えなさい。

実験 1 うすい塩酸に石灰石を入れると気体 A が発生した。

実験 2 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて、試験管に入れて加熱すると気体 B が発生した。

実験 3 うすい塩酸に鉄を入れると、気体 C が発生した。

実験 4 過酸化水素水（オキシドール）に二酸化マンガンを入れると気体 D が発生した。

問 1 水に溶けたとき、その溶液が酸性を示す気体をすべて選び、A～D の記号で答えなさい。

問 2 水に溶けにくい、溶けたときはその溶液が中性を示す気体をすべて選び、A～D の記号で答えなさい。

問 3 空気より重い気体をすべて選び、A～D の記号で答えなさい。

問 4 においが無い気体をすべて選び、A～D の記号で答えなさい。

受験番号		氏名		評価	
------	--	----	--	----	--

1

問1		問2		問3	
問4	《昼間》 低温 ↑ 高温 温度の境目 温度の境目 温度の境目 音の進む方向				
問5	《夜間》 高温 ↓ 低温 温度の境目 温度の境目 温度の境目 音の進む方向				

2

問1	
問2	
問3	
問4	

3

問1		問2		問3	
問4					

4

問1	
問2	
問3	
問4	