

2021年度

東邦大学付属東邦中学校

前期入学試験問題

理	科
---	---

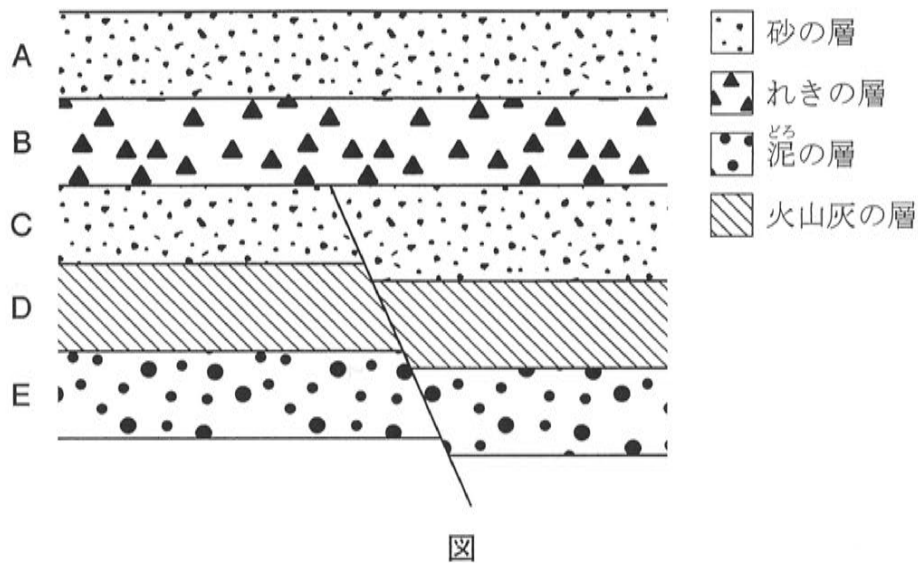
(100点 45分)

注 意

1. 監督者の「始め」の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
2. 問題用紙は16ページあります。試験中にページの不足などに気づいた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
3. 監督者の「始め」の合図のあと、最初に受験番号と氏名を解答用紙のそれぞれの欄に記入しなさい。
4. 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
5. 問題用紙はどのページも切りはなしてはいけません。余白等は適当に利用しなさい。
6. 監督者の「やめ」の合図で筆記用具を置き、所持品はそのままにして、ただちに退室しなさい。
7. 問題用紙は持ち帰りなさい。

問題は次のページから始まります。

- 1 次の図はある地域のがけをスケッチしたものです。これについて、あとの（１）～（３）の問いに答えなさい。



- （１） Cの層からアサリの化石が発見されました。このことから、この層が堆積した場所の、堆積した当時の環境がどのようなであったと推測できますか。もっとも適切なものを、次の１～４から一つ選び、番号で答えなさい。

１．浅い湖 ２．深い湖 ３．浅い海 ４．深い海

- （２） Dの層に含まれる火山灰は、他の層に含まれる泥や砂、れきに比べてどのような特徴がありますか。次の文中の□に当てはまる語句としてもっとも適切なものを、あとの１～４から一つ選び、番号で答えなさい。

泥や砂、れきは川を流れる水によって運ばれたものが堆積するが、火山灰は噴火によって噴出したものが堆積するため、粒が□。

１．大きい ２．小さい ３．丸い ４．角ばっている

(3) 次のア～キは、このがけの地層がつくられていったときに起きた現象です。これらを起きた順番に並べかえたとき、3番目と5番目になるものの組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～8から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、A～Eの層が堆積する間に、噴火は1回しか起こらなかったものとします。

ア. Aの層が堆積する イ. Bの層が堆積する ウ. Cの層が堆積する
 エ. Dの層が堆積する オ. Eの層が堆積する カ. 断層ができる
 キ. 噴火が起こる

	3番目	5番目		3番目	5番目
1	ウ	イ	2	ウ	カ
3	エ	イ	4	エ	ウ
5	エ	カ	6	キ	イ
7	キ	ウ	8	キ	カ

2 次の文章と会話文を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

政府が毎年国会に提出する、環境の状況および環境の保全に関する施策^{しざく}についての報告書を環境白書と言います。2020年の環境白書では、近年の度重なる気象災害について「気候危機」ということばを初めて使い、地球温暖化対策の必要性を強調しています。

この環境白書に関する報道を見た東子さんと邦夫くんが、お父さんと話をしています。

東子さん 「地球温暖化の問題に対して、私たちでも何かできることはないかな。」

邦夫くん 「地球温暖化の原因は、 A によって地球が暖められることだから、 A を少しでも減らせるといいよね。」

お父さん 「 A にはいくつかの種類があるけれど、2人はその代表的なものは知っているかい？」

邦夫くん 「 B だよ。これを減らすことができ、僕^{ぼく}たちの家でも取り組めることは…。」

東子さん 「お父さん。次の夏、庭に面した窓のところにグリーンカーテンを作るのはどう？」

邦夫くん 「グリーンカーテン？」

お父さん 「窓の外や壁^{かべ}にネットを設置して、そのネットにからんで成長するツル性の植物を育てるんだ。その植物がカーテンのように窓や壁^{おお}を覆うから、『グリーンカーテン』や『緑のカーテン』なんて呼ばれているんだよ。東子、それはいい案だね。」

邦夫くん 「なるほど。植物は B を吸収するから、少しは地球温暖化対策への貢献^{こうけん}になるかもね。」

東子さん 「それに、グリーンカーテンがあれば日差しもさえぎられるから、エアコンの設定温度を少し高めにするし、エアコンを使わなくて済む日も増えるかもしれないでしょ。そうしたら電気の使用量も減って、 B の排出量^{はいしゅつりょう}も減らせるかもしれないわ。」

邦夫くん 「それは、ふつうのカーテンでもできると思うけど…。」

お父さん 「確かに日差しをさえぎるだけなら、ふつうのカーテンでもできるね。でも、グリーンカーテンには温度を下げる効果もあるんだよ。」

邦夫くん 「えっ、どうして？」

東子さん 「という植物のはたらき，知ってる？」

邦夫くん 「うん。植物が吸収した水を，気体として出すはたらきのことだね。」

お父さん 「実はには，温度を下げる効果があるんだよ。水が気体になるには熱が必要だから，の時には周囲の熱がうばわれるんだ。普通のカーテンにはない効果だね。」

邦夫くん 「そうなんだ！すごいね。じゃあお父さん，早速グリーンカーテンにする植物の種を買いに行こう！食べられる植物がいいなあ…。」

東子さん 「そうね，せっかくだからゴーヤとか…。夏が待ち遠しいわね。」

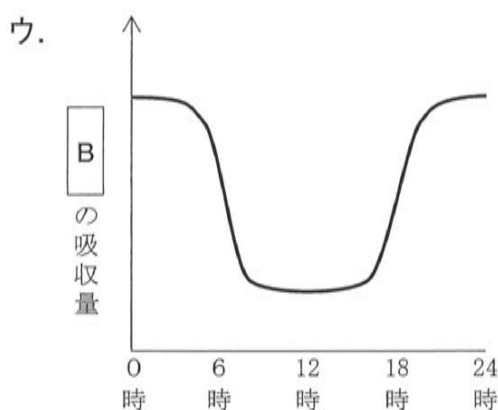
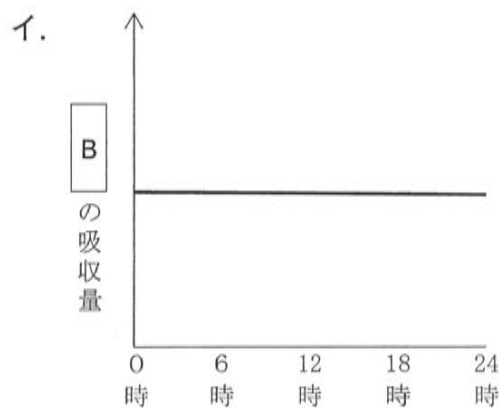
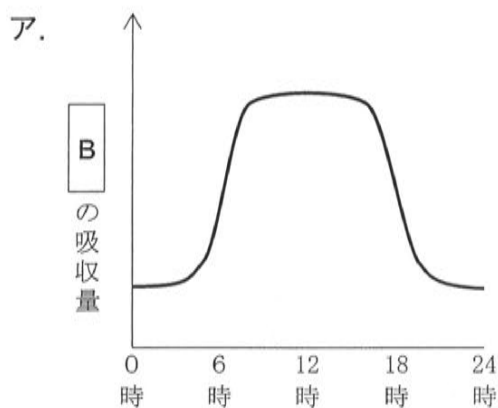
- (1) 会話文中のとにあてはまる語句の組み合わせとしてもっとも適切なものを，次の1～6から一つ選び，番号で答えなさい。

	A	B		A	B
1	保温効果ガス	ちっそ窒素	2	保温効果ガス	二酸化炭素
3	発熱効果ガス	窒素	4	発熱効果ガス	二酸化炭素
5	温室効果ガス	窒素	6	温室効果ガス	二酸化炭素

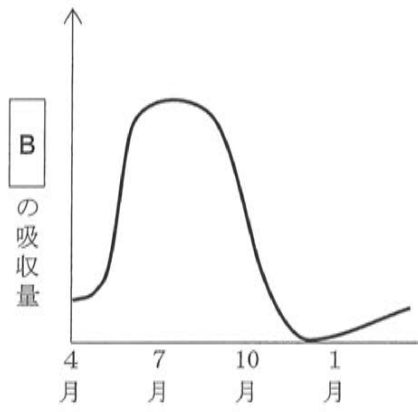
- (2) 会話文中のにあてはまる語句と，を特に盛んに行う植物の器官の組み合わせとしてもっとも適切なものを，次の1～9から一つ選び，番号で答えなさい。

	C	植物の器官		C	植物の器官		C	植物の器官
1	蒸発	根	2	蒸散	根	3	発散	根
4	蒸発	くき茎	5	蒸散	茎	6	発散	茎
7	蒸発	葉	8	蒸散	葉	9	発散	葉

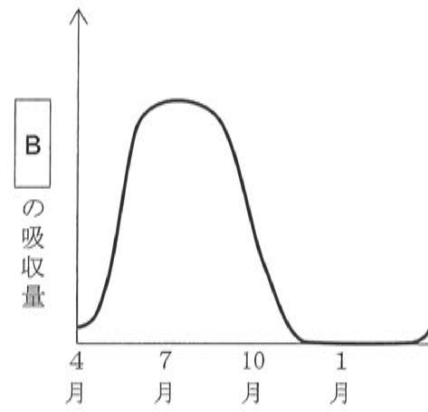
- (3) 東子さんと邦夫くんは、植物が会話文中の **B** を吸収するようすを調べるために、千葉県習志野市に生育するソメイヨシノ（サクラの木）を観測しようと考えました。7月の晴れた日における1日の **B** の吸収量を調べて得られるグラフとしてもっとも適切なものは、次のア～ウのうちのどれですか。また、同じソメイヨシノで1年間の **B** の吸収量を調べて得られるグラフとしてもっとも適切なものは、次のエ～キのうちのどれですか。これらの組み合わせとして正しいものを、あとの1～12から一つ選び、番号で答えなさい。



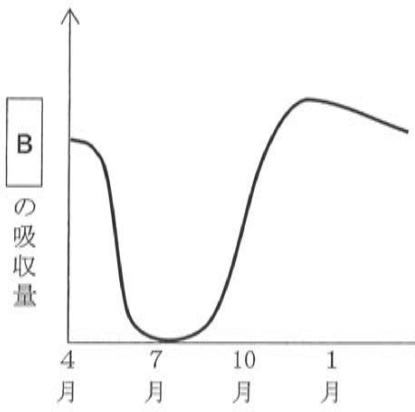
エ.



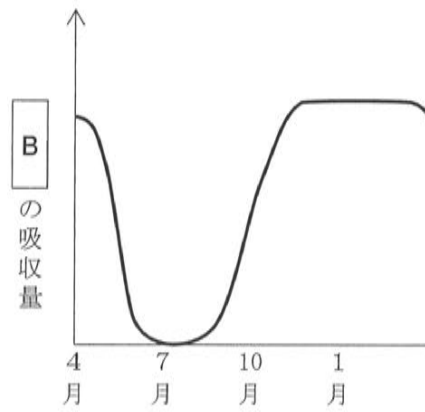
オ.



カ.



キ.



1. ア・エ

2. ア・オ

3. ア・カ

4. ア・キ

5. イ・エ

6. イ・オ

7. イ・カ

8. イ・キ

9. ウ・エ

10. ウ・オ

11. ウ・カ

12. ウ・キ

3 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

光が鏡にあたると、その光は鏡にはね返されます。これを光の反射といいます。図1のように、鏡にあたる前の光と鏡がつくる角度を角度A、反射した光と鏡が作る角度を角度Bとすると、角度Aと角度Bは必ず等しくなります。

鏡1と鏡2を図2のように60度の角度で設置し、鏡1に様々な角度から光をあて、反射した光の道筋を調べる実験を行いました。

(1) 図3のように、鏡1に対して65度の角度で光をあてると、光は鏡1と鏡2で反射して進みました。角度Cは何度になりますか。

(2) 図4のように、鏡1の点アに角度Dで光をあてると、光は鏡1と鏡2で反射し、さらに鏡1の点アより右側で反射して進みました。このように光が反射して進むには、角度Dは何度未満である必要がありますか。

(3) 図4で、角度Eは何度になりますか。

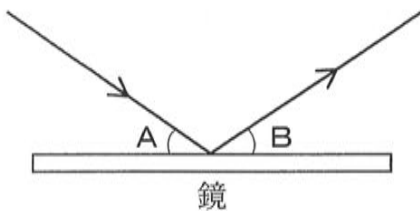


図1

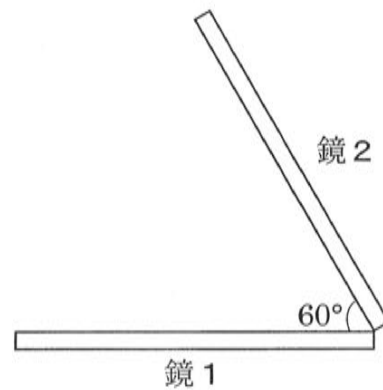


図2

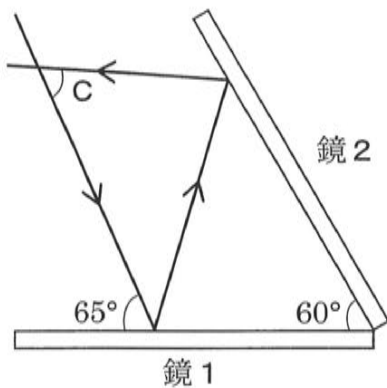


図3

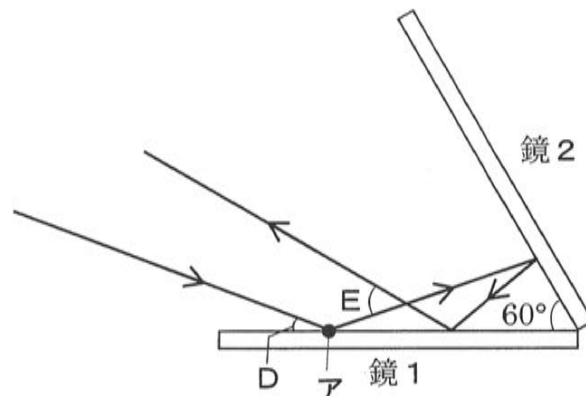


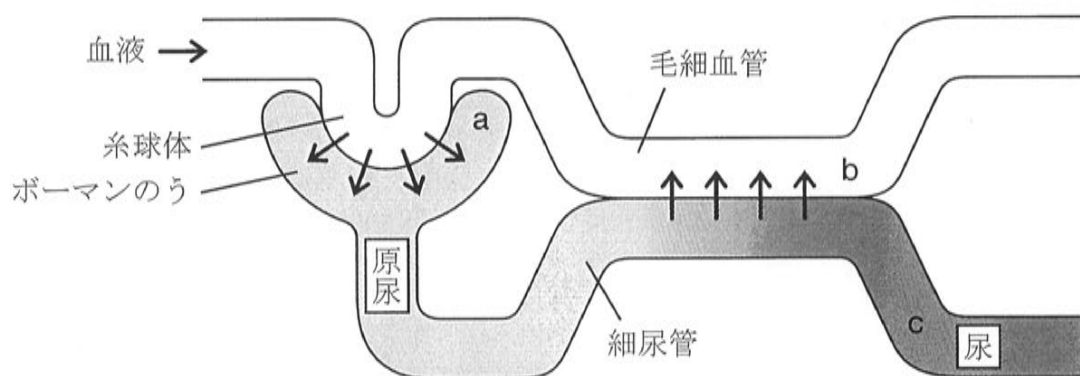
図4

このページには問題はありません。

4 次の文章を読み、あとの（１）～（３）の問いに答えなさい。

ヒトの体内では、生命活動によって生じた不要物は血液によって腎臓^{じんぞう}に運ばれます。腎臓では血液中の不要物をこしとって、余分な水とともに尿^{にょう}を作ります。作られた尿はぼうこうにためられ、体の外に出されます。

次の図は、腎臓内で尿が作られる過程を模式的に表したものです。まず、腎臓内に入ってきた血液は a 糸球体^{しきゅうたい}の部分でその一部がボーマンのう^{にょう}にこし出されます。これを原尿^{げんにょう}といいます。原尿はボーマンのうから細尿管^{さいにょうかん}へ移動し、細尿管を通る中で b 必要な成分が水とともに毛細血管に再吸収され、 c 残ったものが尿となります。



図

血液にはブドウ糖、尿素、クレアチニンなどの成分が含まれます。腎臓内で原尿、尿へと変化する過程で、それらの成分の割合は変化していきます。次の表は、原尿と尿に含まれる各成分の重さの割合〔％〕を示したものです。ただし、１日につくられる原尿の量は 180 L、１日に排出される尿の量は 1.4 L です。また、原尿、尿はそれぞれ 1 L あたりの質量を 1000 g とします。

表

成分	原尿〔％〕	尿〔％〕
ブドウ糖	0.1	0
尿素	0.03	2
クレアチニン	0.001	0.075

- (1) 原尿のうち，細尿管から毛細血管に再吸収される量は1日あたり何Lですか。
- (2) 原尿に含まれるクレアチニンのうち，細尿管から毛細血管に再吸収される量は1日あたり何gですか。
- (3) 尿素は原尿中に比べ，尿中では何倍濃くなっていますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

- 5 次の文章を読み、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、気体の体積は同じ条件で測定し、発生した気体は水にとけないものとします。

石灰石と白色の固体の物質Aについて、塩酸を用いて、次の実験を行いました。

[実験1]

5 mL の塩酸Bにある重さの石灰石を加えたところ、石灰石はとけ残り、60 mL の気体Cが発生しました。

同様に5 mL の塩酸Bに石灰石と同じ重さの物質Aを加えたところ、物質Aはすべてとけ、120 mL の気体Cが発生しました。このあとさらに物質Aを加えると、とけはしましたが気体は発生しませんでした。

[実験2]

1 g の石灰石を十分な量の塩酸Bに加えると、240 mL の気体Cが発生しました。同様に1 g の物質Aを十分な量の塩酸Bに加えると、240 mL の気体Cが発生しました。このとき石灰石と物質Aはともにすべてとけ、それぞれの^{すいようえき}水溶液にBTB溶液を加えると、ともに黄色になりました。

- (1) 気体Cの性質として、適切でないものを次の1～4の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. 無色無臭である | 2. 空気より軽い |
| 3. 石灰水を白くにごらせる | 4. ものを燃やすはたらきがない |

- (2) [実験1]において、とけた石灰石は何gですか。

- (3) 20 g の石灰石をすべてとかすために最小限必要な塩酸Bは何 mL ですか。

- (4) 20 g の物質Aから、気体Cの発生を終わらせるために最小限必要な塩酸Bは何 mL ですか。

水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性を示し、塩酸の酸性を打ち消すはたらきを持ちます。50 mL の塩酸 **B** に 50 mL の水酸化ナトリウム水溶液 **D** を加えたところ、お互いの性質がちょうど打ち消された水溶液ができました。

石灰石を加えたあとの塩酸 **B** について、水酸化ナトリウム水溶液 **D** を用いて次の実験を行いました。

[実験 3]

100 mL の塩酸 **B** にある重さの石灰石を加えると、600 mL の気体 **C** が発生しました。このあとの水溶液は酸性を示しました。この酸性をちょうど打ち消すために必要な水酸化ナトリウム水溶液 **D** は 50 mL でした。

- (5) 100 mL の塩酸 **B** にある重さの物質 **A** を加えると、600 mL の気体 **C** が発生しました。このあとの水溶液は酸性を示しました。この酸性をちょうど打ち消すために必要な水酸化ナトリウム水溶液 **D** は何 mL ですか。

- 6 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。図中の矢印の向きは動く向きを表しています。

東子さんがお父さんの運転する自動車に乗っています。道路のわきに立っている邦夫くんが、それを見えています。邦夫くんから見て、東子さんの自動車は東向きに秒速15 mの速さで走っています。

図1のように、止まっている自動車Aに東子さんの自動車が近づく時、東子さんには自動車Aが秒速15 mの速さで西向きに動いて、自分に近づいているように見えます。

図2では、邦夫くんから見ると自動車Bは東向きに秒速20 mで走っていますが、東子さんには自動車Bが秒速5 mの速さで東向きに動いて、自分から遠ざかっていくように見えます。

図3では、邦夫くんから見ると自動車Cは西向きに秒速12 mで走っていますが、東子さんには自動車Cが秒速 $\boxed{\text{ア}}$ mの速さで $\boxed{\text{イ}}$ 向きに動いているように見えます。

図4では、邦夫くんから見ると自動車Dは東向きに秒速12 mで走っていますが、東子さんには自動車Dが秒速 $\boxed{\text{ウ}}$ mの速さで $\boxed{\text{エ}}$ 向きに動いているように見えます。

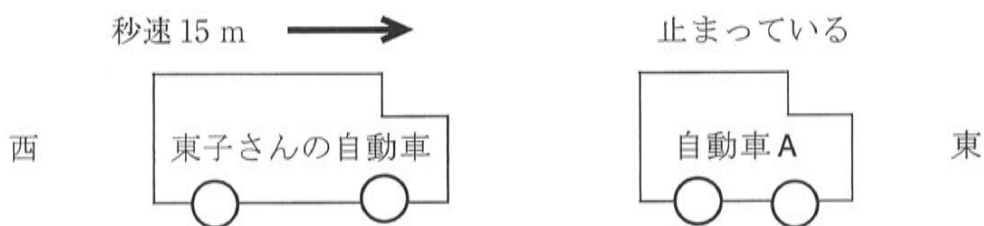
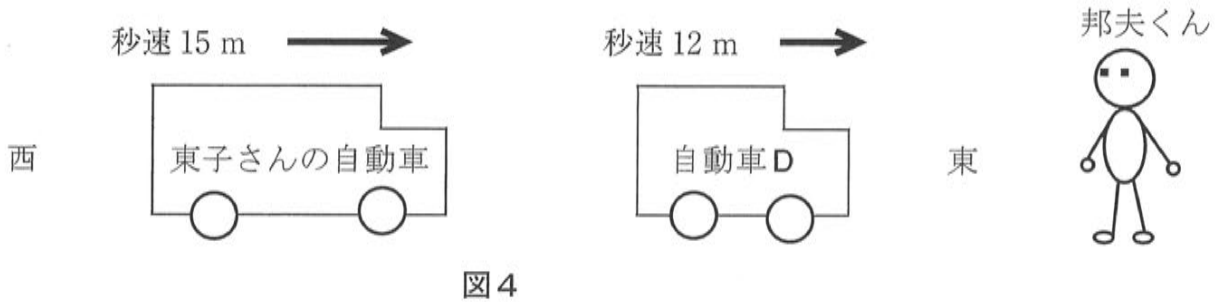
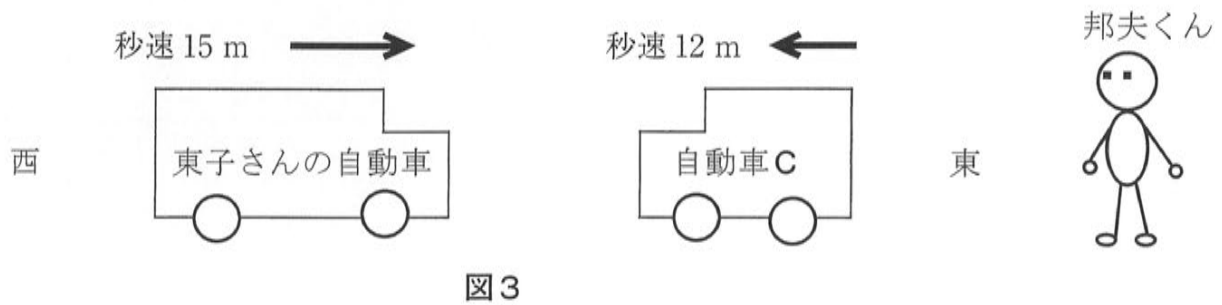


図1



図2



- (1) 文中の ア ～ エ に当てはまるものの組み合わせとしてもっとも適切なものを、次の 1 ～ 16 から一つ選び、番号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ		ア	イ	ウ	エ		ア	イ	ウ	エ		ア	イ	ウ	エ
1	27	東	27	東	2	27	東	27	西	3	27	東	3	東	4	27	東	3	西
5	27	西	27	東	6	27	西	27	西	7	27	西	3	東	8	27	西	3	西
9	3	東	27	東	10	3	東	27	西	11	3	東	3	東	12	3	東	3	西
13	3	西	27	東	14	3	西	27	西	15	3	西	3	東	16	3	西	3	西

次に、以下のような【実験】をなめらかな床^{ゆか}の上で行いました。

【実験】

大理石でできた立方体Eを、動かないように床に固定します。図5のように、プラスチックでできた立方体Fが一直線上を東向きに進み、立方体Eにぶつかり、立方体Fは同一直線上を西向きにはねかえりました。ぶつかる前の立方体Fの速さと、はねかえった後の立方体Fの速さを測ると、表1のようになりました。

また、プラスチックでできた立方体Fのかわりに、木で作った立方体Gを立方体Eにぶつけて同じことをすると、表2のようになりました。

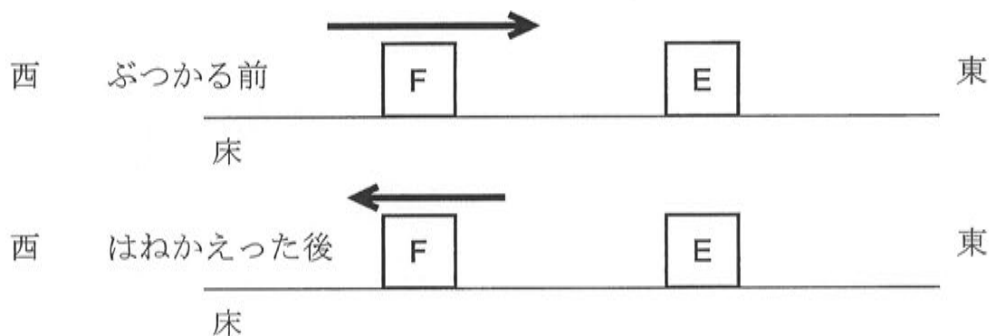


図5

表1

ぶつかる前のFの速さ [m/ 秒]	2	4	6	8	10
はねかえった後のFの速さ [m/ 秒]	1.6	3.2	4.8	6.4	8

表2

ぶつかる前のGの速さ [m/ 秒]	2	4	6	8	10
はねかえった後のGの速さ [m/ 秒]	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5

(注) 表中の m/ 秒とは速さの単位であり、例えば 2 m/ 秒は秒速 2 m を表します。

物体と物体がぶつかってはねかえる時、ぶつかる前に物体同士が近づく速さと、ぶつかった後に物体同士が離れる速さの間には、一定の比があります。この比のことを、はねかえり係数といいます。はねかえり係数は、何と何がぶつかるかによって決まっています。また、固定された物体と動いている物体の間だけではなく、動いている物体同士の間でも、はねかえり係数は同じ値になります。

例えば図6のように、なめらかな床の上で、プラスチックの立方体Fと大理石の立方体Eが同一直線上を東向きに進み、立方体Fが立方体Eに追いついてぶつくと、立方体Fと立方体Eはぶつかった後で離れていきます。この時、ぶつかる前に2つの立方体の距離が1秒間に10 mずつ近づくとしたら、ぶつかった後に2つの立方体の距離は1秒間に8 mずつ離れていきます。この結果は表1と同じです。



図6

(2) 図7のように、なめらかな床の上で、プラスチックの立方体Fと大理石の立方体Eが同一直線上を東向きに進んでいます。ぶつかる前、立方体Fの速さは秒速8.7 m、立方体Eの速さは秒速5.2 mでした。ぶつかった後、立方体Fは東向きに秒速6.2 mの速さで動いていました。ぶつかった後の立方体Eの速さは秒速何 m ですか。



図7

(3) 図8のように、なめらかな床の上で、木で作った立方体Gが東向きに進み、同一直線上を大理石の立方体Eが西向きに進んでいます。ぶつかる前、立方体Gの速さは秒速7.6 m、立方体Eの速さは秒速6.4 mでした。ぶつかった後、立方体Gは西向きに秒速1.9 mの速さで動いていました。ぶつかった後の立方体Eの速さは秒速何 m ですか。



図8

1

(1)		<input type="checkbox"/>
(2)		<input type="checkbox"/>
(3)		<input type="checkbox"/>

4

(1)		L	<input type="checkbox"/>
(2)		g	<input type="checkbox"/>
(3)		倍	<input type="checkbox"/>

2

(1)		<input type="checkbox"/>
(2)		<input type="checkbox"/>
(3)		<input type="checkbox"/>

5

(1)		<input type="checkbox"/>	
(2)		g	<input type="checkbox"/>
(3)		mL	<input type="checkbox"/>
(4)		mL	<input type="checkbox"/>
(5)		mL	<input type="checkbox"/>

3

(1)		度	<input type="checkbox"/>
(2)		度未満	<input type="checkbox"/>
(3)		度	<input type="checkbox"/>

6

(1)		<input type="checkbox"/>	
(2)	秒速	m	<input type="checkbox"/>
(3)	秒速	m	<input type="checkbox"/>

受験番号

--	--	--	--	--

氏
名

--	--	--	--	--

得
点

--	--	--	--	--

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>