

【1】ある地域にどのぐらい様々な種類の生物がすんでいるかを表すものとして、「多様度指数」があります。この多様度指数が大きいほど、ある地域に様々な種類の生物がバランスよくすんでいることを表します。いくつかの湖の多様度指数について求めるため、湖にすむ魚の種類とその個体数（何匹いるか）を調べました。表は、5つの湖にすむ魚の個体数（何匹いるか）とその割合（それぞれの種類の個体数÷すべての種類の個体数）、湖の多様度指数を表しています。なお、多様度指数は以下のように求めます。



※多様度指数 =  $1 - (\text{それぞれの種類の割合} \times \text{それぞれの種類の割合})$  の和

(例) 表の湖Aの多様度指数

5種類の魚が20匹ずつすんでいるので、

$$1 - (\text{種類①の割合} \times \text{種類①の割合} + \text{種類②の割合} \times \text{種類②の割合} + \text{種類③の割合} \times \text{種類③の割合} + \text{種類④の割合} \times \text{種類④の割合} + \text{種類⑤の割合} \times \text{種類⑤の割合})$$

$$= 1 - (0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0.2)$$

$$= 0.8$$

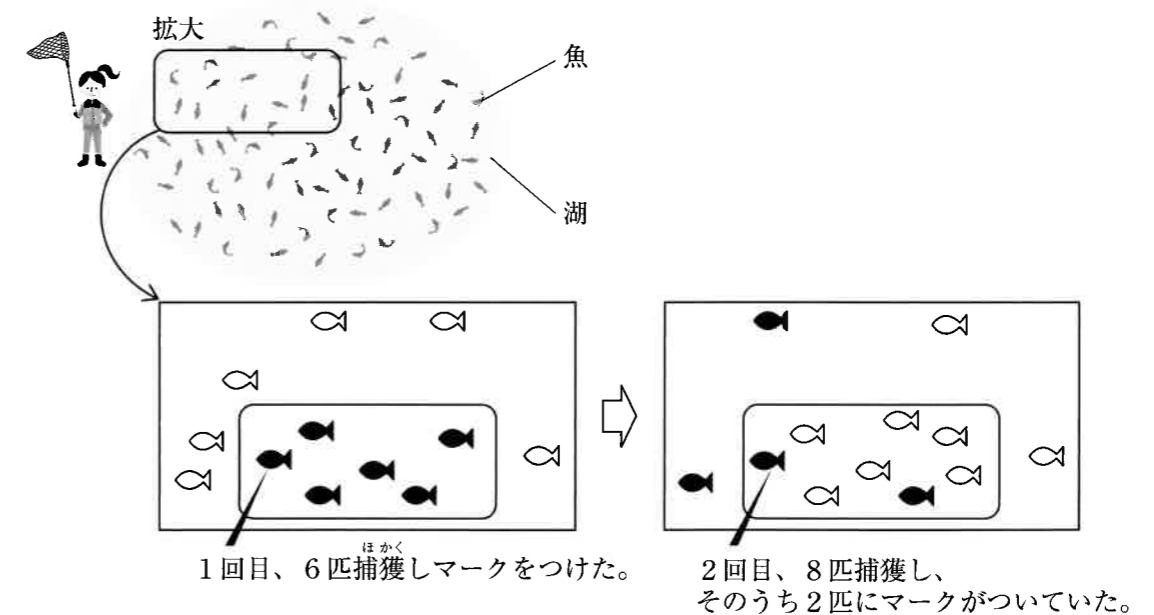
表 湖にすむ魚の個体数と湖の多様度指数

湖		種類①	種類②	種類③	種類④	種類⑤	合計	多様度指数
A	個体数(匹)	20	20	20	20	20	100	0.8
	割合	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0	
B	個体数(匹)	25	25	25	25	0	100	0.75
	割合	0.25	0.25	0.25	0.25	0	1.0	
C	個体数(匹)	50	50	0	0	0	100	0.5
	割合	0.5	0.5	0	0	0	1.0	
D	個体数(匹)	50	50	50	50	0	200	0.75
	割合	0.25	0.25	0.25	0.25	0	1.0	
E	個体数(匹)	30	10	20	20	20	100	0.78
	割合	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	1.0	

(1) 湖の多様度指数は水質汚染によって変わることがあります。ここでは生活排水に含まれる養分が湖に流入することにより、アオコが発生した場合を考えます。次の文章の空らん(あ)～(え)に当てはまる語句を答えなさい。

アオコは植物プランクトンが大発生し水面をおおいつくした状態のものである。アオコが水面をおおうと、水中の植物は光が不足するため(あ)ができず死んでしまう。また、夜間アオコは(あ)を行わず(い)だけを行うため、水中の(う)が不足する。すると、水中の魚は(う)を(え)から吸収することができず、死んでしまう。さらに、アオコが魚の(え)につまり、魚が窒息してしまうこともある。

(2) 下線部について、湖にすんでいる魚の個体数(何匹いるか)を次の図のように、以下のような方法を用いて調べました。空らん〔あ〕～〔う〕に当てはまる数字を答えなさい。



[方法]

- 湖の調査場所で、ある種類の魚を6匹捕獲し、捕獲した個体にマークをつけて放した。
- マークをつけた魚が湖全体に十分広がってから、2回目に1と同じ種類の魚を8匹捕獲し、そのうちマークのついた個体を確認すると2匹だった。
- 湖全体にすんでいる1と同じ種類の魚の個体数を□とおく。2回目捕獲した個体数とマークのついた個体数の比(〔あ〕:〔い〕)が、湖全体の個体数と1回目に捕獲・マークした個体数の比(□:6)と等しいと考え、次の式をつくった。  
〔あ〕:〔い〕 = □:6
- 上の式から、湖全体の個体数は、□ = 〔う〕(匹)と推定できた。

(3) 表から読みとった多様度指数についての次の文は正しいですか。正しければ○、まちがっていれば×を書きなさい。

「湖にすんでいるすべての種類の合計の個体数が多いほど、多様度指数は大きい。」

(4) 表より、湖に生息する魚の種類の数が同じでも、それぞれの種類の個体数が均等でなくなると多様度指数は小さくなるのがわかります。これは、A～Eのどの湖とどの湖を比べることでわかりますか。

(5) 湖の多様度指数が0になるのは、どのようなときであると考えられますか。ただし、魚がない湖は考えないものとします。

【2】以降の問題は、次ページです。

【2】 右の図1は、2021年1月31日の20時の横浜で南の空に見える星座です。●は星座をつくる星を表し、○はそのうち1等星以上の明るさをもった星にA～Gの記号をつけて表しています。これについて次の各問に答えなさい。

(1) 解答用紙の図に、冬の大きな三角形を線で結びなさい。

(2) 冬の大きな三角形をつくる星の中で、最も明るくかかやく星の名前を答えなさい。また、その星は図1の中のどれですか。A～Gの記号で答えなさい。

(3) 文中の下線部のとき、Bの星がちょうど真南にありました。このことから、この日の22時に見られる星空の説明として最も適切なものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 星Aは図中の星Bがあるあたりの位置に移動した。

(イ) 星Cは図中の星Eがあるあたりの位置に移動した。

(ウ) 星Eは図中の星Gがあるあたりの位置に移動した。

(エ) 星Fは図中の星Cがあるあたりの位置に移動した。

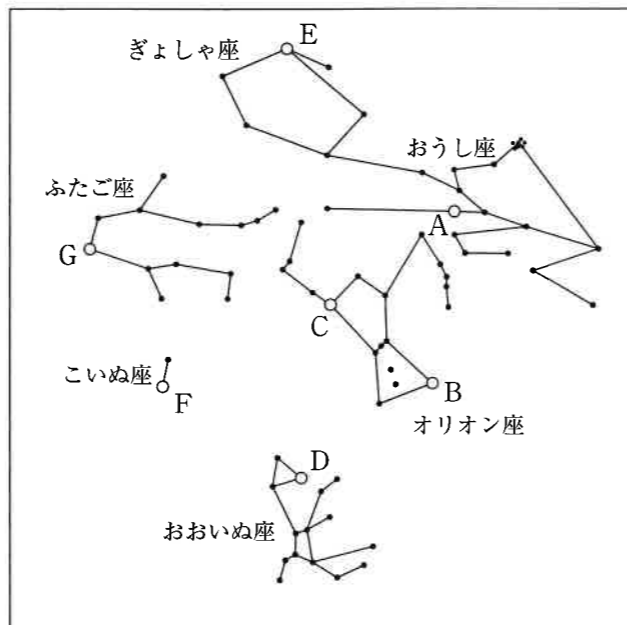


図1

(4) 地球から肉眼で観察できる星は全部でおよそ8600個あります。この日の20時の横浜の空にはおよそ何個の星が肉眼で見えると考えられますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、この日の20時には雲や月の光がなく、街の明るさや建築物など星を見るとき障害物は考えないこととします。

(ア) 8600個 (イ) 4300個 (ウ) 2150個 (エ) 1075個

(5) 北極星を見上げたときの地表からの角度は、観測地点の北緯に等しいということがわかっています。例えば、横浜は北緯35.5°なので、北極星を見上げた角度は35.5°となります。そのため、横浜で夜の間に星空を観察すると、星は北極星を中心に右図のように動いて見えます。このことを参考に、地球から観察できる約8600個の星をほぼ全て観測できる場所として正しいものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。また、その場所での星空の動きと北極星の位置として正しいものを次の(オ)～(ク)から1つ選び、記号で選びなさい。

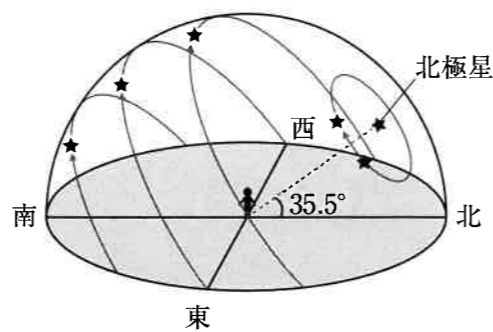
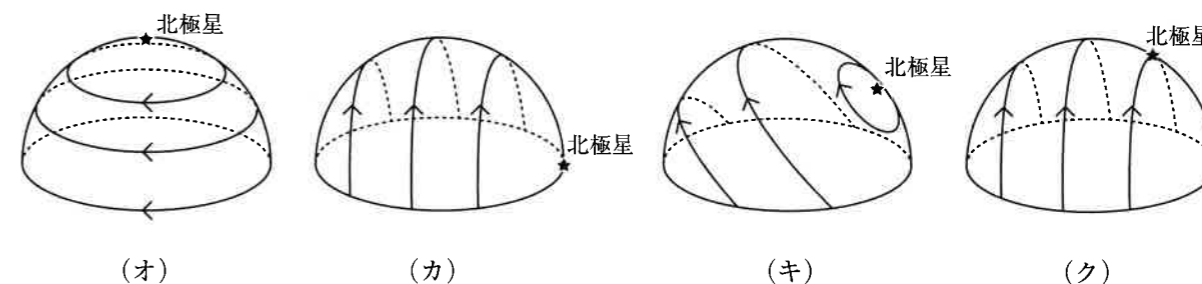


図2

[観測できる場所]

(ア) 北極点 (イ) 南極点 (ウ) 赤道上 (エ) 横浜

[上で選んだ場所での星空の動きと北極星の位置]

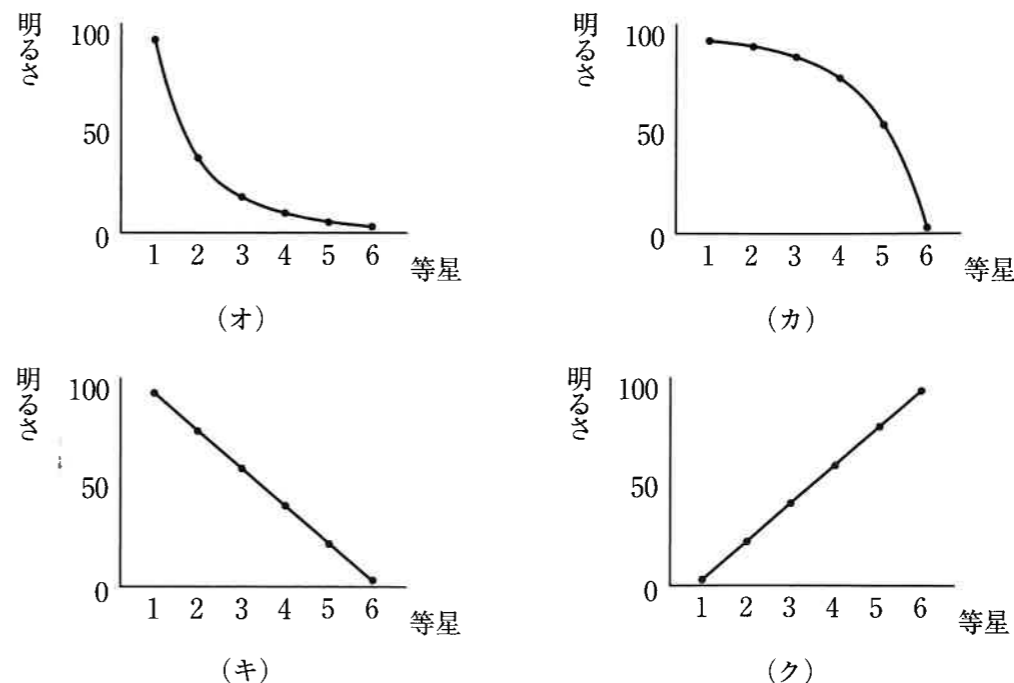


(6) 星はその明るさによって分類することができ、3等星→2等星→1等星のように、明るい星ほど等級が小さくなります。また、1等星と6等星の明るさの違いを100倍としているため、1等星と2等星、2等星と3等星、というように1つの数値の違いによる明るさの違いを1等級とすると、1等級あたりの明るさの違いは約2.5倍となります。このとき、2等星と6等星の明るさの違いとして、最も近いものを次の**明るさの違い**の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。また、1等星から6等星までの明るさをグラフにするとどのような形となりますか。最も近いものを次の**グラフの形**の(オ)～(ク)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、グラフは6等星の明るさを1としています。

[明るさの違い]

(ア) 約6.3倍 (イ) 約16倍 (ウ) 約40倍 (エ) 約250倍

[グラフの形]



【3】 消毒用アルコール（エタノール）について書かれた次の新聞記事を読み、下の各問いに答えなさい。

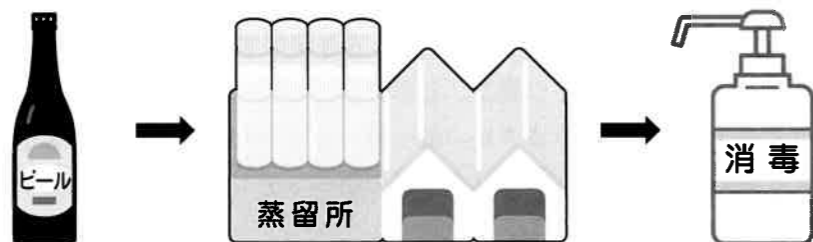
**ベイスターズ、廃棄ビールを消毒液に ハマスタで利用**

横浜DeNAベイスターズはプロ野球の開幕遅れで販売できなくなった球団オリジナルビールを、消毒液に活用する。ビールを①蒸留して②アルコール度を70%まで高め、消毒利用ができるようにした。横浜スタジアム入り口の手荷物検査エリアに設置し、観客が入場する際に利用してもらう。

鮮度が落ちて提供できなくなったオリジナルビール「ベイスターズ・エール」を③約3000リットル再利用した。蒸留液は約180リットルでき、手指用で約  回分の消毒ができる。酒の匂いがあるという。蒸留には球団ビールを製造する酒造会社が協力した。

厚生労働省がアルコール度数が高い酒類の消毒液への代用を特例で認めたことを受け、活用を決めた。横浜スタジアムで今季初となる観客を入れた試合がある17日から使用する。

(2020年7月13日 日本経済新聞より)



(1) ①蒸留とは、2種類以上の物質が混ざっている液体から、目的の物質を液体として取り出す方法の1つです。表1にあるように、物質によって沸点は異なるので、液体に含まれる成分のうち、目的の物質だけを蒸発させて気体にした後、それを冷やすことで、液体として集めることができます。室温が25℃の実験室で、目的の物質を水として、蒸留によって取り出そうとしたとき、最も適していると考えられる操作を、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

表1 物質の沸点

物質	沸点 [℃]
塩化水素	-85
二酸化炭素	-78.5
エタノール	78
水	100
食塩	1465

- (ア) 食塩水から水だけを取り出す
- (イ) エタノール水溶液から水だけを取り出す
- (ウ) 炭酸水（二酸化炭素の水溶液）から水だけを取り出す
- (エ) 塩酸（塩化水素の水溶液）から水だけを取り出す

(2) エタノールが液体から気体に変化するときに起こることとして正しいものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 質量（重さ）が小さくなる
- (イ) 質量（重さ）が大きくなる
- (ウ) 体積が小さくなる
- (エ) 体積が大きくなる
- (オ) 質量（重さ）も体積も変わらない

(3) 下線部②にあるように、消毒利用ができるようにするためには、アルコール度数（エタノールの濃度）を70%まで高める必要があります。このビールには5%のエタノールが含まれているとして、次の問いに答えなさい。

- ①このビール 3000 L中には、何Lのエタノールが含まれていますか。整数で答えなさい。
- ②このビール 3000 Lを蒸留して、70%のエタノールを含む蒸留液（100 Lあたり70 Lのエタノールを含む蒸留液）を作ったとき、最大で何Lできると考えられますか。割り切れないときは小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

(4) 下線部③にあるように、実際にできた蒸留液（70%エタノール水溶液）は約180 Lでした。(3)の計算結果と比べてときに考えられることとして最も適切なものを、次の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 蒸留を行ったとき、蒸発したエタノールの体積は大きくなるので、計算結果よりも実際にできた量が多くなった。
- (イ) 蒸留を行ったとき、蒸発したエタノール以外の物質も集めてしまったので、計算結果よりも実際にできた量が多くなった。
- (ウ) 蒸留を行ったとき、蒸発したエタノールの体積は変わらないので、計算結果と実際にできた量は等しくなった。
- (エ) 蒸留を行ったとき、蒸発したエタノールだけを集めることができたので、計算結果と実際にできた量は等しくなった。
- (オ) 蒸留を行ったとき、蒸発したエタノールの体積は小さくなるので、計算結果よりも実際にできた量が少なくなった。
- (カ) 蒸留を行ったとき、蒸発したエタノールをすべて集めきれなかったので、計算結果よりも実際にできた量が少なくなった。

(5) 手指を消毒するとき、1回あたり約3 mLの蒸留液を使うとすると、下線部③の  に当てはまる数値はいくつになりますか。整数で答えなさい。

(6) 使い終わったものや不要になったものを、もう一度資源（材料）に戻し、製品を作ることをリサイクルといいます。ちなみに、古くなったタオルをぬい直して雑巾として使うなど、同じものを別の形で利用することはリユースといいます。不要になったものをリサイクルして利用している具体的な例を1つ、下の文にならって書きなさい。

不要になった ビール を 消毒液 としてリサイクルして利用する

【4】力という言葉は、ふだん使う言葉ですが、力は目には見えず、いざ説明しようとするとなかなか難しい言葉です。力のはたらきを考えてみましょう。

ばねにおもりをつると、ばねは伸びます。これはばねにつるしたおもりが、その重さでばねを下に引っ張り、その力でばねが伸びるからです。このように力のはたらきの1つは、物体の形を変えることです。

図1のように、スタンドにつるしたばねに、いろいろな重さのおもりをつるして、ばねの長さがどうなるか調べる実験をしました。下の表がその結果をまとめたものです。

おもりの重さ [g]	100	200	400	500
ばねの長さ [cm]	24	26.5	31.5	34
ばねの伸び [cm]	2.5	5.0	10	12.5

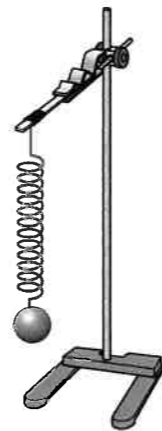
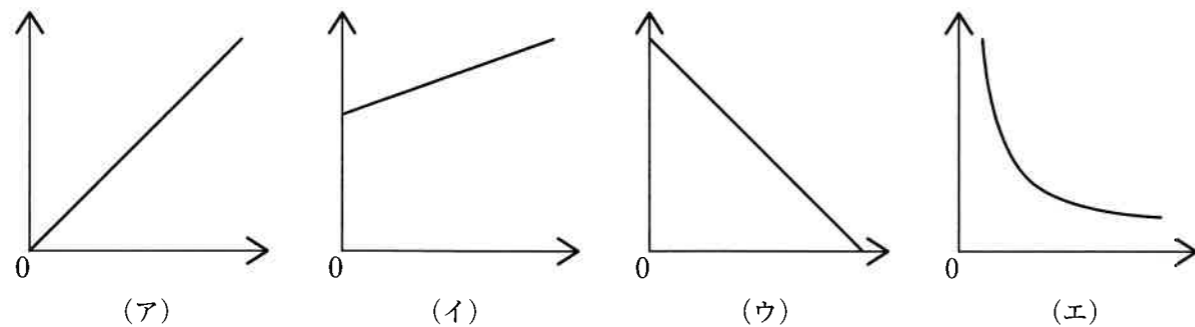


図1

(1) おもりの重さを横軸に、ばねの長さをたて軸にとってグラフを作成するとどのようなグラフになりますか。次の(ア)～(エ)より最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。



(2) おもりの重さを横軸に、ばねのもとの長さからの伸びをたて軸にとってグラフを作成するとどのようなグラフになりますか。(1)の(ア)～(エ)より最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

(3) この実験からどのようなことがわかりますか。次の(ア)～(エ)より最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) おもりの重さとばねの長さは比例している。
- (イ) おもりの重さとばねの長さは反比例している。
- (ウ) おもりの重さとばねの伸びは比例している。
- (エ) おもりの重さとばねの伸びは反比例している。

(4) このばねに300gの重さのおもりをつり下げると、ばねの長さは何cmになりますか。

図2のように、キャスター（車輪）つきのいすAに座ったかな子さんが、同じキャスターつきのいすBを右へ押しました。するといすBは右へ動き、かな子さんはいすAと一緒に左へ動きました。このように止まっている物体を動かすことも、力のはたらきの1つです。止まっている物体にある程度の力がはたらくと、物体は受けた力の向きに動きます。

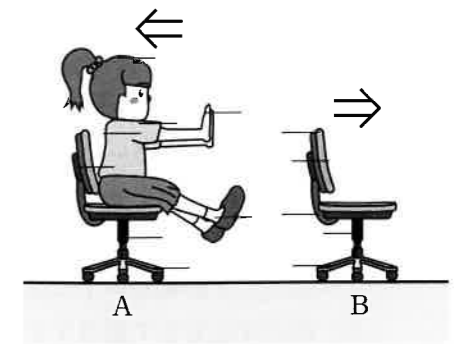


図2

(5) いすBが右へ動いたのはなぜですか。次の(ア)～(エ)より最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) いすBがかな子さんから右向き of 力を受けたから。
- (イ) いすBがかな子さんから左向き of 力を受けたから。
- (ウ) いすBが床から上向き of 力を受けたから。
- (エ) いすBが床から下向き of 力を受けたから。

(6) かな子さんといすAが左へ動いたのはなぜでしょうか。次の(ア)～(エ)より最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) かな子さんがいすBから右向き of 力を受けたから。
- (イ) かな子さんがいすBから左向き of 力を受けたから。
- (ウ) かな子さんがいすAから上向き of 力を受けたから。
- (エ) かな子さんがいすAから下向き of 力を受けたから。

(7) 力は接していなくても、はたらくことがあります。磁石の力は離れた物体どうしの間ではたらくます。図3のように水平な机の上に置いた鉄球に磁石のN極を近づけたところ、鉄球は磁石に引き寄せられて右に動きました。鉄球の動いた説明として最も適切なものを、次の(ア)～(エ)より1つ選び、記号で答えなさい。

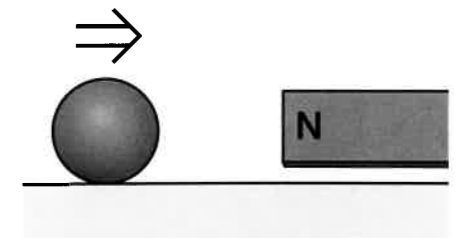


図3

- (ア) 鉄球が磁石から、右向き of 力を受けたから。
- (イ) 鉄球が磁石から、左向き of 力を受けたから。
- (ウ) 鉄球が机から、下向き of 力を受けたから。
- (エ) 鉄球が机から、上向き of 力を受けたから。

(8) かな子さんは、鉄球が磁石から力を受けているとき、磁石も鉄球から力を受けているのではないかと考えました。図4のように机の上に磁石を置き、鉄球を近づけても、磁石は動きませんでした。もし磁石が鉄球から力を受けていることを確かめるには、どのような工夫をすればよいでしょうか。文章で答えなさい。

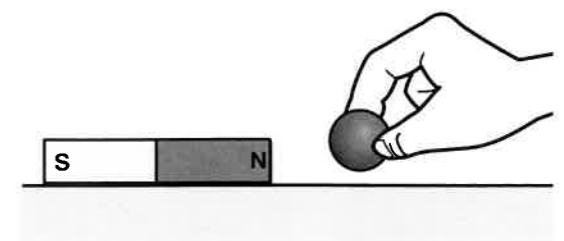


図4

(9) 次に、図5のような自由に回転する台の上に、磁石1をのせ、そのS極に、別の磁石2のS極を近づけました。磁石1はどのようなでしょうか。次の(ア)～(エ)より最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 磁石1のS極が引き寄せられる。
- (イ) 磁石1が回転してN極が引き寄せられる。
- (ウ) 磁石1が回転台の上で回転し続ける。
- (エ) 磁石2に対して磁石1が垂直になる。

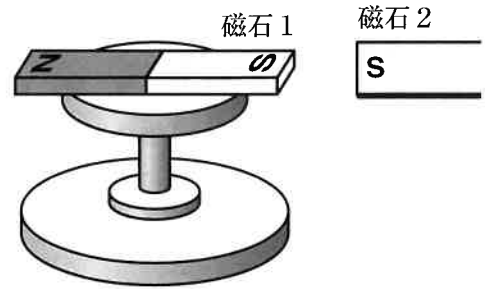


図5

2021 年度  
 神奈川学園中学校入学考査 理科 解答用紙 (A 日程)

受験番号		名前		得点	
------	--	----	--	----	--

【1】	(1)			
	あ	い	う	え
	(2)			(3)
	あ	い	う	匹
(4)	(5)			
と				

【2】	(1)		(2)	
			星の名前	
			図の記号	
			(3)	
			(4)	
	(5)		(6)	
	観測できる場所	星空の動きと北極星の位置	明るさの違い	グラフの形

【3】	(1)	(2)	(3)	
			①	②
			L	L
	(4)	(5)	回分	
	(6)			
【4】	(1)	(2)	(3)	(4)
				cm
	(5)	(6)	(7)	
	(8)			
	(9)			