

【例】		(2)								
一 つ 目	ま	わ	り	の	空	気	と	ま	ざ	り
	に	く	い	こ	と	。				
		34								
二 つ 目	集	め	た	酸	素	の	量	が	わ	か
	り	や	す	い	こ	と	。			
		35								

(3)									
①	×	②	○	③	×	④	×	⑤	×
36		37		38		39		40	

(4)	(5)	(6)	(7)
酸素	ヘリウム	1.25 g	1.29 g
41	42	43	44

4

(1)	(2)	(3)	(4)
さそり 座	アンタレス	Υ	エ
45	46	47	48

(5)	(6)	(7)
ア、イ、エ	エ	イ
(完答) 49	50	51

【解説】

① ヒトの体のつくりについての問題

(1) A1 知識

図1のAのような、骨と骨とがつながっている部分を、関節といいます。図1のAはヒトのひじにあたる関節です。

(2) A1 知識

図1のBのような、筋肉が骨とつながっている部分を、『けん』といいます。ヒトの足で、ふくらはぎの筋肉と足首の骨をつないでいる部分は、アキレスけんと呼ばれています。

(3) A2 知識 推論

筋肉はのびることはなく、「縮む」「ゆるむ」という動作しかできません。図1のようにうでを曲げて手にのせた物を持ち上げるときはCの筋肉が縮み、Dの筋肉がゆるみます。反対に、うでをのばすときはDの筋肉が縮み、Cの筋肉がゆるみます。

(4) A2 知識 置き換え

てこには、支点・力点・作用点という3つの点があり、Bの力点に加えた力を変化させて、手のひらにあるおもりを持ち上げていることから、手のひらが作用点にあたります。

(5) B1 具体・抽象

てこがつり合って静止するには、支点から力の加わる場所までの長さとその力の大きさの積で表される『てこをかたむけるはたらき』（これをモーメントといいます）が、時計回りと反時計回りとで等しくなければなりません。支点から $25+5=30$ (cm)離れた手のひらで600gのおもりを支えるときは、反時計回りのかたむけるはたらきが $30 \times 600 = 18000$ になるため、支点から5cm離れたBの場所を $18000 \div 5 = 3600$ (g)の力で筋肉が引っぱると、おもりを支えることができるとわかります。

(6) B1 比較 推論 具体・抽象

手のひらにのせて支えるおもりの重さが600gが変わらないときは、反時計回りのかたむけるはたらきも18000で変わらないため、支点から力点までの長さを5cmよりも短くすると、力点に加える力の大きさは3600gより大きくなります。この問題では、①正しい内容が「力の大きさ」で始まる文で書かれているかどうか、②①に過不足がなく、表記や表現に誤りが^{あやま}ないかどうかを中心に見えています。

2 ^{でんじしよく}電磁石についての問題

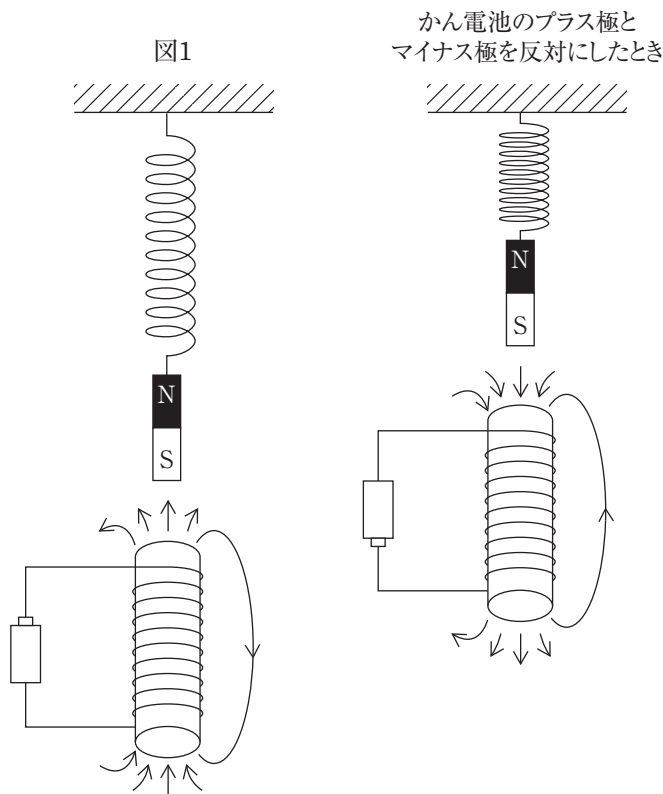
(1) B1 置き換え 具体・抽象

図2のグラフを見ると、このばねにつるすおもりの重さを40g増やすごとに、6cmずつのびていくことがわかります。したがって、このばねに20gのおもりをつるしたときは $6 \times \frac{20}{40} = 3(\text{cm})$ だけ伸びているはずなので、ばねに何もつるさないときの長さ(これを自然長といいます)は、 $8 - 3 = 5(\text{cm})$ だとわかります。

(2) B2 置き換え 比較 推論 具体・抽象

かん電池のプラス極とマイナス極を逆につないで、導線を通れる電流の向きを逆にすると、発生する磁力線の向きも逆になって、電磁石の両はしにできるN極とS極は図1とは反対になります。このようにしたとき、ばねの長さが23cmから11cmに短くなってしまったことから、図1の

ときは棒磁石が電磁石に引きつけられていて、電池を反対にしたときは棒磁石が電磁石にしりぞけられているとわかります。コイルに通れる電流の大きさが同じで、棒磁石と電磁石の間かくも同じときは、棒磁石を引きつける下向きの力としりぞける上向きの力は同じ大きさになるため、もし電磁石がなくてどちら向きの力もはたらかなかったとすると、ばねの長さは $(23 + 11) \div 2 = 17(\text{cm})$ になるはずです。ばねに棒磁石だけをつるした状態だと17cmになり、 $17 - 5 = 12(\text{cm})$ だけばねがのびるとわかるので、図1にえがかれた棒磁石の重さは、 $20 \times \frac{12}{3} = 80(\text{g})$ と求められます。

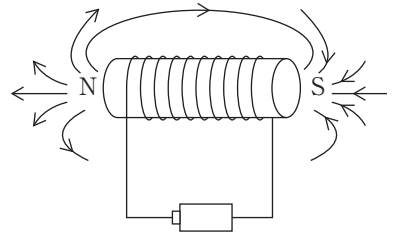


(3) B1 比較 関係づけ 推論

電流の流れている導線のまわりには、磁力線とよばれる磁石を動かそうとする目に見えない力が発生しています。このコイルの中に鉄の棒を入れると、この棒も磁石となって、より強い磁力が発生します。このことから、図1とくらべて棒磁石は強い力で電磁石に引きつけられるため、ばねは23cmよりも長くなると考えられます。

(4) **A1** 知識

(2)により、図1の電磁石の上のはしがN極で下のはしがS極になっていることがわかります。したがって、図3の電磁石のまわりには、右図のような磁力線が出ています。このことから、Aの位置とCの位置に置いた方位磁針はエのように、Bの位置に置いた方位磁針はイのようになりますとわかります。



3 いろいろな気体の性質についての問題

(1) **A1** 知識

うすい過酸化水素水と二酸化マンガンを混ぜると、過酸化水素水が分解されて酸素のあわが発生します。このとき、二酸化マンガンは過酸化水素水の分解を助けるはたらきをしているため(このような物質を触媒しよくばいといいます)、加えた二酸化マンガンの量は発生する酸素の量にはえいきょうしません。

(2) **B1** 知識 比較 具体・抽象

図1のような気体の集め方を、水上置換法ちかんといいます。このような集め方をすると、まわりの空気があまり混ざることなく、比較的純ひかくてきじゆんすいな気体を集めることができます(最初に出てくる気体は実験装置内そうちにあった空気なので、これを捨てておくと、より純すすいな気体を集めることができます)。また、集気びんの中の水の減りぐあいによって集められた気体の量を知ることができますという長所もあります。この問題では、それぞれ①正しい内容が書かれているかどうか、②①に過不足がなく、表記や表現に誤りがないかどうかを中心に見ています。

(3) **A1** 知識

- ①：地球温暖化おんだんかが進行しているのは、温室効果ガスの一種である二酸化炭素が空気中に多くふくまれるようになったことが原因であると考えられています。
- ③：ものが燃えるためには酸素が必要なので、ふたをした容器の中でろうそくの火が消えてしまったのは、二酸化炭素が発生したからではなく、ろうが燃え続けるのに必要な酸素が少なくなってしまうことが原因です。
- ④：二酸化炭素せつかいすいを石灰水に通すと、水に溶けにくい炭酸カルシウムができて、液が白くにごります。
- ⑤：ヒトが呼吸こきゅうをすると空気中の酸素はいを肺で取りこみ、かわりに二酸化炭素はいしつを排出しますが、空気中のおよそ80%をしめるちっ素の量は変化していないため、すう空気にもはく息にも最も多くふくまれる気体はちっ素になります。

物が燃えるための3つの条件を思い出してみよう



(4) B1 比較 具体・抽象

表には、どれも同じ体積ずつ容器に入れてはかったときの重さが示されているので、その数字を小さいもの順にならべて4番目になる酸素が答えとなります。

(5) B1 比較 具体・抽象

たとえば水素とヘリウムをくらべたとき、同じ体積どうしでの重さはヘリウムの方が2倍重くなっているため、これらを同じ重さにするには、容器に入れる水素の体積を2倍にしなければならないこととなります。つまり、表の数字が大きいほど同じ重さとなる体積は小さくなるので、表の数字のうちで4番目に大きいヘリウムが答えとなります。

(6) B1 具体・抽象

2240cm³のちっ素の重さが2.8gとなっていることから、1 L (=1000cm³)のちっ素の重さは、 $2.8 \times \frac{1000}{2240} = 1.25$ (g)と求められます。

1 L = 1000cm³
しっかり覚えよう



(7) B1 具体・抽象

空気1 Lの中には、 $1 \times \frac{80}{100} = 0.8$ (L) = 800 (cm³)のちっ素と、 $1 \times \frac{20}{100} = 0.2$ (L) = 200 (cm³)の酸素がふくまれているので、その重さの合計は、 $2.8 \times \frac{800}{2240} + 3.2 \times \frac{200}{2240} = 1.285 \dots = 1.29$ (g)となります。

4 星座の観察についての問題

(1) A1 知識

夏に南の夜空で観察することができ、『S』の字に似た形をしている図1の星座は、さそり座です。さそり座は、夏の大きな三角にふくまれるはくちょう座・こと座・わし座とちがって、東京では南の地平線近くに見ることができます。

(2) A1 知識

さそり座の中で最も明るくかがやいている1等星は、アンタレスです。

(3) A1 知識

地球は24時間で1回転という周期で西から東へと自転しているので、太陽と同じようにアンタレスなどの星も、時間の経過とともに東から西へと動いているように見えます。

(4) A1 知識 理由

星の色はその表面の温度によってちがって見えます。さそり座のアンタレスやオリオン座のベテルギウスのように表面の温度が比較的低い星は赤く見え、オリオン座のリゲルなどのように表面の温度が比較的高い星は青白く見えます。

(5) A2 知識 分類

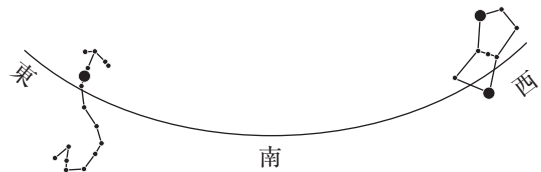
北の空に見られるおおぐま座やカシオペヤ座は、北極星の近くを反時計回りの円をえがくように動いて見えるため、季節に関係なく観察することができます。一方、冬の代表的な星座である

おおいぬ座やオリオン座は、さそり座やわし座とは天球上の正反対の方向にあるため、7月20日の午後8時の夜空に見ることはできません。

・オリオン座とさそり座の関係

オリオン座とさそり座は、ギリシャ神話に登場する狩人^{かりうど}のオリオンとさそりが、それぞれ星座になったものです。

神話では、オリオンは自分の力を自まんしていたため、それをこころよく思わなかった神様が放ったさそりに^{どくばり}毒針をさされて、命を落としてしまったと言いつたえられています。このためオリオンは、星座になった後もさそりをおそれているといわれており、さそり座が東の空から現れると、オリオン座はさそり座から^に逃げていくように西の空にはずんでいきます。



(6) B2 知識 関係づけ 具体・抽象

恒星は地球の自転によって1時間に15度ずつ、東から西に動いているように見えますが、同時に地球は1年(365日)で太陽のまわりを1周するように公転^{しこく}しているため、恒星は同じ時刻で比べると、1日におよそ1度ずつ、1か月でおよそ30度ずつ、東から西に動いているように見えます。図1の観察を行った日の2か月前の午後8時にさそり座を見ると、 $30 \times 2 = 60$ (度)だけ東にずれた場所にあるので、図1と同じ場所に見られるのは、 $60 \div 15 = 4$ (時間)だけ経過した午前0時であるとわかります。

(7) A1 知識

星座早見の中心には北極星がえがかれていて、北の空を観察するときには右図のような向きに持って観察します。このように、星座早見は頭上にかざして(ひっくり返して)使うように作られていますから、東と西が地図とは反対になるようにえがかれています。したがって、東の空に見られる星座を観察するときは、星座早見の『東』と書かれた部分を下にしてイのように持ちます。

