

【1】ヒトの骨格や筋肉、運動などについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、ヒトの骨格の一部をかいたものです。

- ① 図1にはうでの骨がかかれていません。ヒトのうでの骨はどのようなつくりになっていますか。正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 手首からひじまでと、ひじから肩まではともに1本の骨がある。
 イ. 手首からひじまでは1本、ひじから肩までは2本の骨がある。
 ウ. 手首からひじまでは2本、ひじから肩までは1本の骨がある。
 エ. 手首からひじまでと、ひじから肩まではともに2本の骨がある。

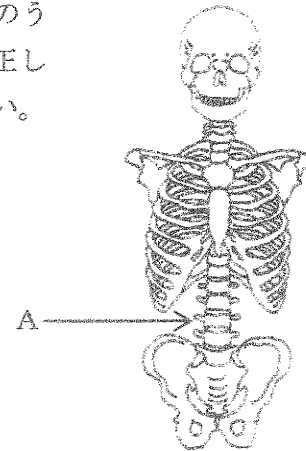


図1

- ② ヒトなどのほ乳類は、図1のAの骨（背骨全体）を左右に振って動かすよりも、体の前後に振って動かす方が動かしやすいつくりをしています。このことから、イルカやクジラなどの水中にすむほ乳類は、メダカやフナなどの魚類と比べて、あるひれのつき方が異なっています。どの部分のひれが、どのように魚類とは異なっているのか、説明しなさい。

(2) 図2は、骨と骨のつなぎめのつくりを表したものです。

- ① このような骨と骨のつなぎめの部分を何とといいますか。漢字で答えなさい。

- ② 図2でB～Dは何を表していますか。正しいものを次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア. 運動をなめらかにする液
 イ. やわらかい骨
 ウ. 筋肉
 エ. かたい骨

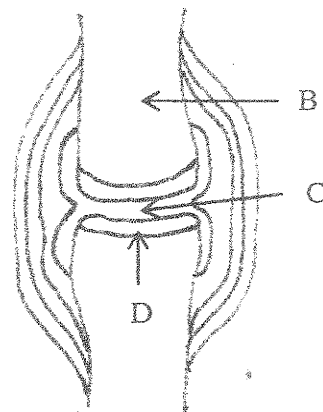


図2

(3) 図3は、ある人の血液100g中の酸素量の変化を表しています。Eは安静にしているときの、Fはある運動をしているときのものです。

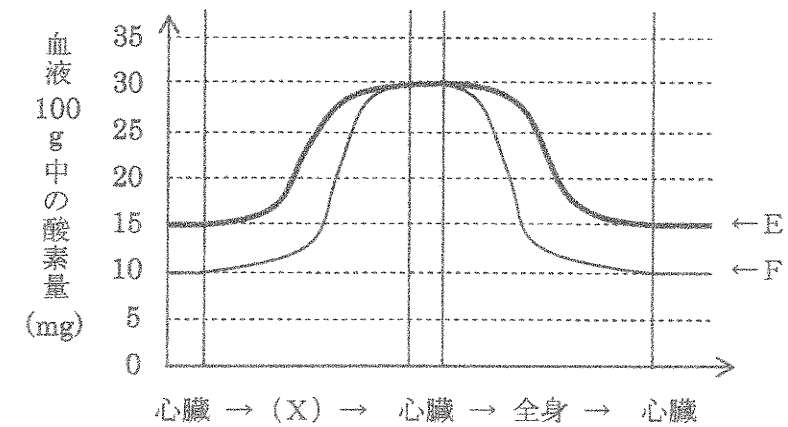


図3

- ① 運動をすると、おもに体内のどこで酸素が消費されますか。正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. かたい骨 イ. 骨と骨のつなぎめをつつむまく
 ウ. やわらかい骨 エ. 筋肉

- ② 図3の(X)にあてはまる器官の名前を答えなさい。

- ③ 血液が全身を流れてくる間に使われる酸素の量を酸素消費量といいます。この人が安静にしているときの酸素消費量は、毎分882 mgでした。このとき、毎分何gの血液が心臓から送り出されていますか。

- ④ この人の心臓は安静にしているときに毎分70回収縮し、この運動をしているときには毎分125回収縮していました。運動をしているときの酸素消費量は毎分3360 mgでした。この運動をしているときに1回の収縮で心臓から送り出される血液の量は、安静にしているときの量の何倍になりますか。

【2】逗子開成中学校の校舎の屋上で、晴れた日に棒を垂直に立て、棒の先端の影の動きを記録する実験をしました。次の問いに答えなさい。

(1) この実験を12月に行いました。

① 棒の先端の影の動きとして正しいものを図1のア～エから選び、記号で答えなさい。図中の矢印は影の動く方向を表します。

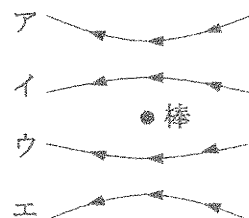


図1

② 棒の先端の影が動く速さとして正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 日の出の頃が最も遅い。
- イ. 正午頃が最も遅い。
- ウ. 日没前が最も遅い。
- エ. 時刻に関係なく、同じ速さである。

(2) この実験を6月、9月、12月に行い、正午から10分間に影が動く平均の速さを比べました。正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 6月が最も速い。
- イ. 9月が最も速い。
- ウ. 12月が最も速い。
- エ. どれも同じ速さである。

(3) 図2のように直角三角形の直角をはさむ2つの辺の長さを a 、 b とします。この2つの辺の長さの割合（これを $b \div a$ とします）は、角 A の大きさに対応して異なる値をとります。表は「角 A の大きさ」に対応した「 $b \div a$ の値」を示したものです。表を参考にすると、この実験を冬至の日の南中時刻に行った場合、棒の影の長さは何 cm になりますか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、逗子開成中学校は北緯35.3度の位置にあり、棒の長さを80 cm 、地軸の傾きを23.4度とします。

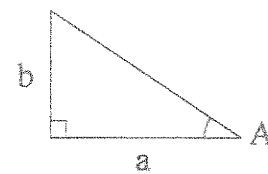


図2

角Aの大きさ	$b \div a$ の値
11.9 度	0.21
23.4 度	0.43
31.3 度	0.61
35.3 度	0.71
58.9 度	1.64

表

(4) エラトステネス（ギリシャの科学者）が初めて地球の大きさをはかったのは、2200年前です。エジプトのシエネ（現在のアスワンで、北緯23.4度）では、夏至の正午に棒の影ができませんが、シエネのほぼ真北のアレキサンドリアでは、同じ日の正午に棒の影の長さと、棒の長さの比が1:8になることに気づいたのです。シエネとアレキサンドリアの間の距離は約900 km であることから、地球の直径を求めることができました。

直角をはさむ2つの辺の比が1:8である直角三角形は、直角以外の2つの角の大きさが図3ようになります。これを参考にすると、地球の直径は何 km になりますか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。解答らんには答えだけでなく式も記しなさい。円周率を3.14とします。

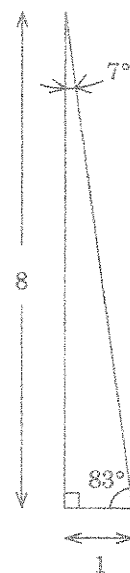


図3

【3】物質 A～H の説明を読み、各問いに答えなさい。

物質 A：この物質は、ロケットの燃料や燃料電池に使われる無色で無臭の気体です。実験室では、マグネシウムのような金属に酸性の液体を加えることにより発生させることができます。

物質 B：この物質は金属であり、融点が -38.8°C です。生物に対して毒性が強く、他の金属をよく溶かして合金をつくることができます。

物質 C：この物質は無色で刺激臭があり、空気より重い気体です。BTB 液を黄色に変色させ、この気体が溶けた水よう液は、塩酸と呼ばれます。

物質 D：この物質は、空気より重くて無色で無臭の気体です。光合成により排出され、空気の体積の約 20 % を占めています。実験室では、(あ) に二酸化マンガンの触媒を加えることにより発生させることができます。

物質 E：この物質は無色で無臭の気体で、空気の体積の約 80 % を占めています。多くの物質と反応しにくいため、お菓子などの袋の中に入っています。

物質 F：この物質は沸点が -33.3°C の無色で刺激臭がある気体です。空気より軽く、赤リトマス紙を青く変色させます。この気体を溶かした水よう液は、虫さされの薬の成分としても使われます。

物質 G：この物質はおもに上空約 10～50 km に存在する気体で、生命にとって有害な紫外線を吸収しています。この気体が減少することにより、地上にとどく紫外線の量が多くなることが問題とされています。

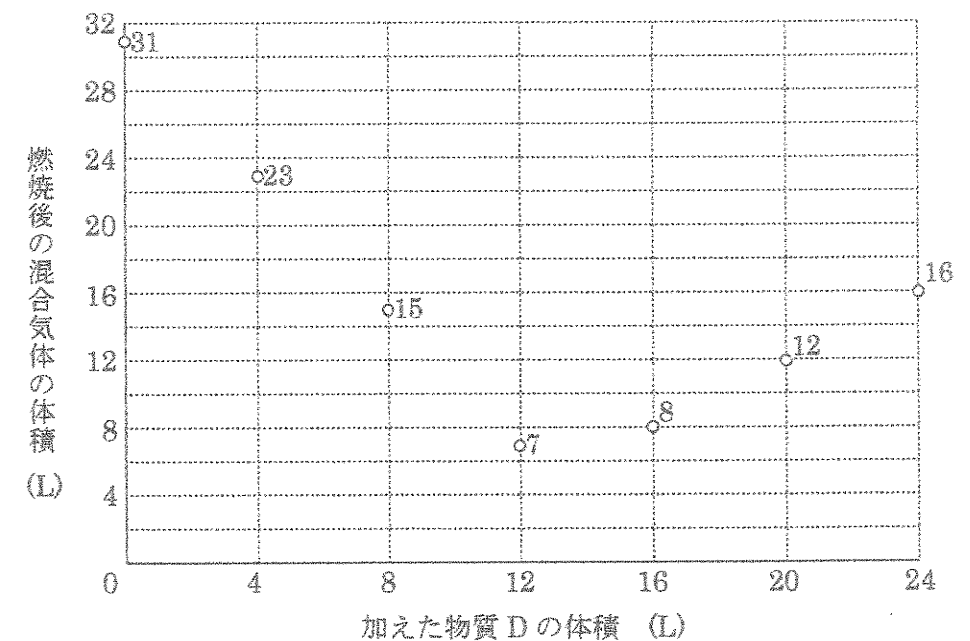
物質 H：この物質は都市ガスの主成分の気体であり、海底からハイドレートというかたちで多く発見され、新しいエネルギーとして期待されています。

(1) 物質 A～H の名前を答えなさい。

(2) 文章中の (あ) に最も適切な物質名を答えなさい。

(3) 同じ温度、同じ圧力のもとで、物質 A と物質 D は 2 : 1 の体積の割合で燃焼して水が生じます。燃焼により生じた水の体積は無視できるものとして、以下の実験を行いました。

物質 A と物質 E が混ざった混合気体 X が 31 L あります。この混合気体 X に物質 D を 4 L 加えて燃焼させると、燃焼後に 23 L の気体が残りました。この燃焼後の 23 L の気体に、さらに物質 D を 4 L 加えて燃焼させると、燃焼後に 15 L の気体が残りました。同じように残った気体に、物質 D を 4 L ずつ加えて燃焼後の体積を測定しました。それぞれの燃焼後に混合気体の体積を測りグラフに「○」を書いていくと図のようになりました。ただし、物質 E は反応しないものとしします。



① 最初に用意した 31 L の混合気体 X 中の物質 A を、すべて燃焼させるために必要な物質 D は何 L ですか。

② 最初に用意した 31 L の混合気体 X 中の物質 E の体積は何 L ですか。

【4】磁石と電磁石について、次の問いに答えなさい。

(1) 磁石の性質として正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 磁石についたクリップには、N極、S極ができない。
 イ. 磁石を小さく切ると、切った磁石の両端にはN極とS極ができる。
 ウ. 釘を磁石に長い間つけておき、その後はなすと釘は一時的に磁石になる。
 エ. 磁石はすべての金属を引きつける。

(2) 電磁石の性質として正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 電磁石の両端をN極だけにすることができる。
 イ. 電磁石に流す電流をとめても、しばらくの間磁石の性質を持つ。
 ウ. コイルの中に入れる物質で磁力は変化する。
 エ. コイルの巻き数が多く、流す電流が大きいほど電磁石の磁力は大きくなる。

(3) 地球は大きな磁石です。N極はどこですか。正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 北極 イ. 南極 ウ. 地球の中心 エ. 赤道

【5】磁石は同じ極どうしを近づけると、お互いに反発する力がはたらきます。次のような実験を行いました。

図1のように、円柱の形をした重さ10gの磁石が2個あります。図2のように、N極とN極が内側にくるように透明な円筒のプラスチック容器に入れたところ、上側の磁石は、ある距離を保って水平に浮いた状態になりました。



図1

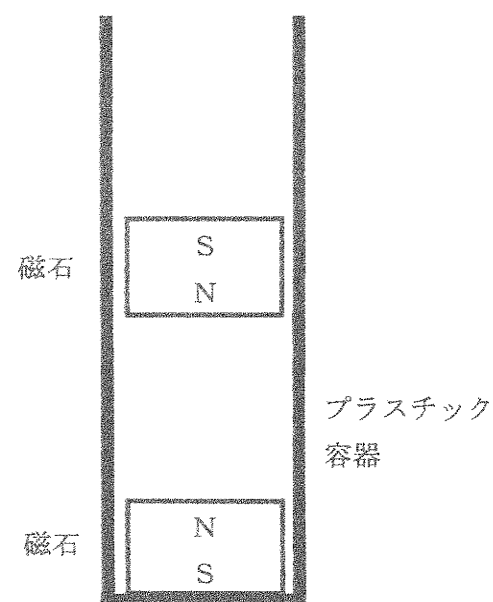
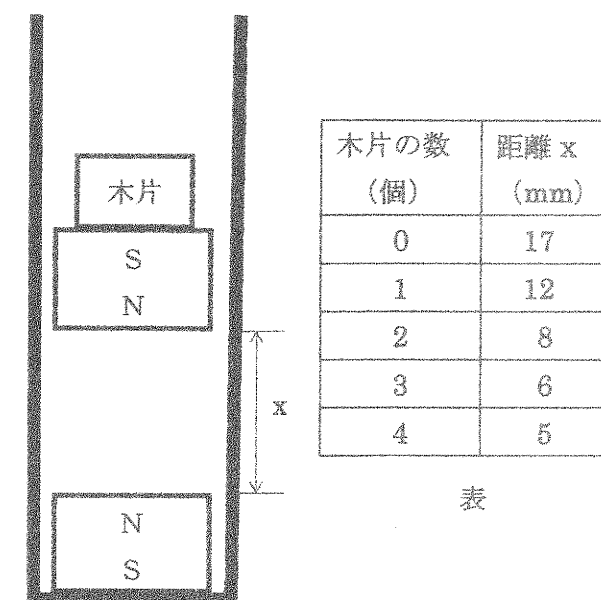


図2

次に、図3のように上側の磁石の上に1個10gの木片を4個までのせ、磁石と磁石の間の距離xをはかりました。表はのせた木片の数と、そのときの距離xの関係を表したものです。ただし、木片、プラスチック容器によって磁力の大きさは変わりません。



表

図3

(1) 図4のように下側の磁石の下に2個の木片を入れ、上側の磁石の上に2個の木片をのせました。距離xは何mmになりますか。

(2) 図5のように図2の状態のまま、磁石とプラスチック容器を台はかりに置きました。プラスチック容器の重さは15gです。台はかりの針がさす値は何gになりますか。ただし、台はかりは磁力の影響を受けないものとします。

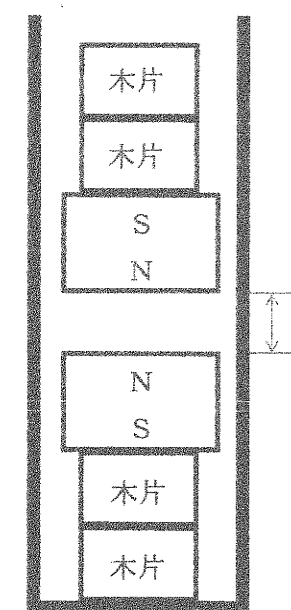


図4

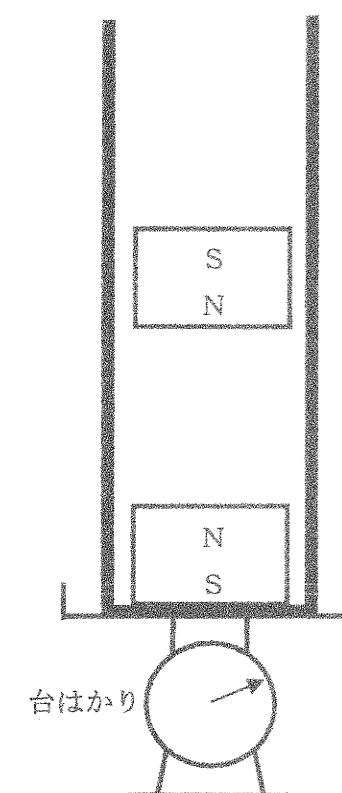


図5

(3) 図4で、上側の1個の磁石と2個の木片をはなれないように接着剤で1つにしました。下側も同様に1つにしてプラスチック容器の底に固定しました。

これを図6のように、台はかりに置きました。次に上側の木片と木製のおもりを軽い糸でつなぎ、滑車に通しました。木製のおもりにそえていた手を少しずつはなしていくと、磁石どうしの距離 x が大きくなり、手を木製のおもりから完全にはなしたとき、 $x = 17 \text{ mm}$ でおもりは静止しました。

ただし、接着剤の重さは考えないものとします。

① このとき、木製のおもりの重さは何 g になりますか。

② 台はかりの針がさす値は何 g になりますか。

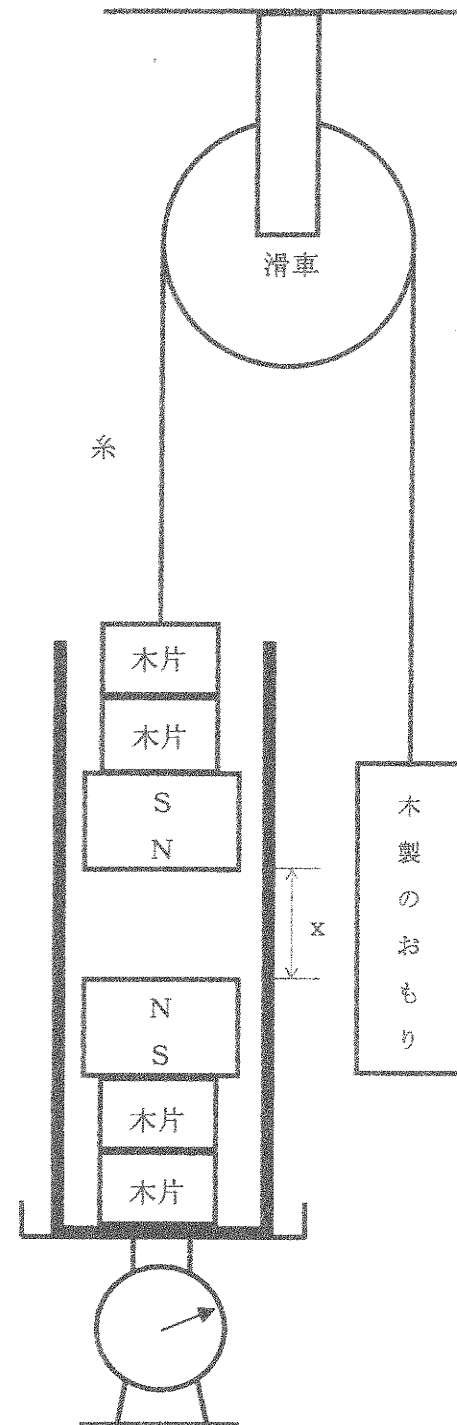


図6

理科

解答用紙

(2014 - J1)

【1】	(1) ①	②		
	(2) ①	② B C D		
	(3) ①	②	③	g ④ 倍
【2】	(1) ①	②	(2)	(3) cm
	(4)計算式 答え () km			
【3】	(1) A	B	C	D
	(1) E	F	G	H
	(2)	(3) ① L ② L		
【4】	(1)	(2)	(3)	
【5】	(1) mm	(2) g	(3) ① g ② g	

受験番号	氏 名

得 点