

1 1・2の間に答えなさい。

問1 図1～3のように、滑車、糸、^{かっしや}100gのおもりを組み合わせて、つり合わせる実験をしました。～に答えなさい。ただし、滑車、糸の重さは考えないものとします。

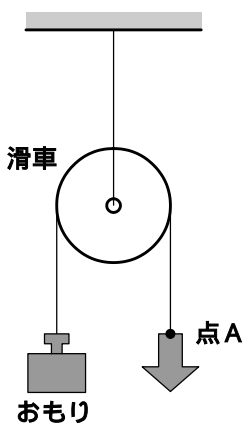


図1

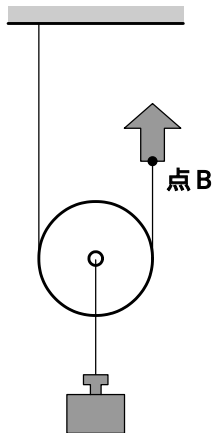


図2

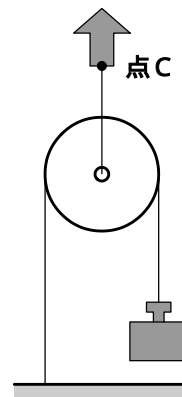


図3

図1の点Aを手で矢印の方向に引き、おもりを静止させました。点Aを何gの力で引けばよいですか。

図2の点Bを手で矢印の方向に引き、おもりを静止させました。点Bを何gの力で引けばよいですか。

図3の点Cを手で矢印の方向に引き、おもりを静止させました。点Cを何gの力で引けばよいですか。

図3で、おもりを4cm引き上げるためには、点Cを何cm引けばよいですか。

問2 図4のように長さ30 cmの棒、滑車、糸、おもりを組み合わせるとつり合いました。おもりAが10 g、おもりCが25 gのとき、おもりBの重さ、糸Dが引く力、図の距離E（棒の左端から糸Dのつながっている点までの距離）を求めなさい。ただし、棒、滑車、糸の重さは考えないものとします。

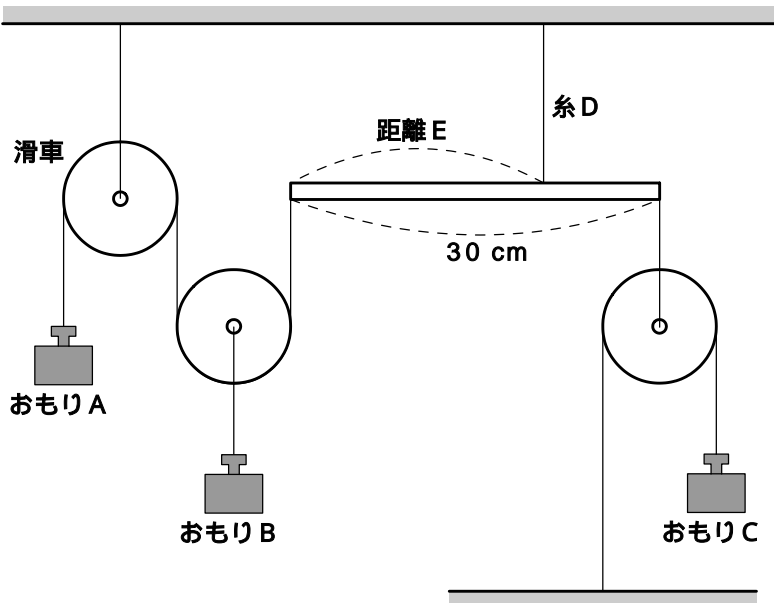


図4

2 1～6の間に答えなさい。

水といろいろなものを混ぜ合わせ、その前後での体積や重さの変化を調べる実験をしました。

〔実験1〕 40 ℃の水 100 g に食塩 5 g を入れて、その重さを測ると (1) 。

〔実験2〕 40 ℃の水 100 g に発泡入浴剤 5 g を入れると、泡がたくさんできた。泡がなくなっ
てから、その重さを測ると (2) 。

〔実験3〕 メスシリンダーに天ぷら油 50 ml を入れ、そこへ砂とう 50 g を加えて目盛を読むと、
81.5 ml であった。

〔実験4〕 水 50 ml に、砂とう 50 ml を加えて体積を測ると (3) 。

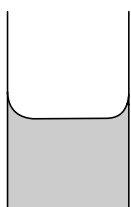
〔実験5〕 水 50 ml に、天ぷら油 50 ml を加えて体積を測ると (4) 。

問1 (1)・(2) に適する語句を、下の (あ)～(う) より選び、記号で答えなさい。

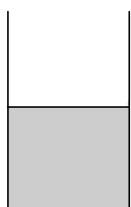
(あ) 105 g より軽かった (い) 105 g だった (う) 105 g より重かった

問2 密度 [g/cm^3] は、重さ [g] を体積 [cm^3] で割った値です。実験3の結果を使って、砂とうの密
度 [g/cm^3] を求めなさい。答は、小数第二位を四捨五入して求めなさい。

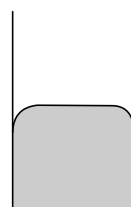
問3 水 50 ml をメスシリンダーに取ったとき、液面はどのようになりますか。(あ)～(う) より
選び、記号で答えなさい。



(あ)



(い)



(う)

問4 (3)・(4) に適する語句を、下の (あ)～(う) より選び、記号で答えなさい。

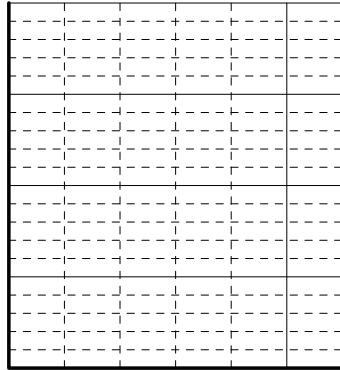
(あ) 100 ml より小さかった (い) 100 ml だった

(う) 100 ml より大きかった

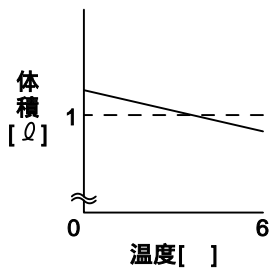
下表は、水 1ℓ の温度[]と重さ[g]の関係を表したものです。

温度[]	0	1	2	3	4	5	6
重さ[g]	999.84	999.90	999.94	999.96	999.97	999.96	999.94

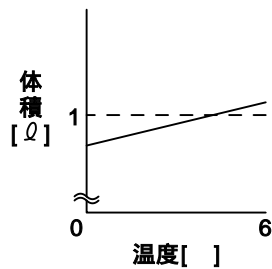
問5 水の温度と重さの関係を、
折れ線グラフで表しなさい。



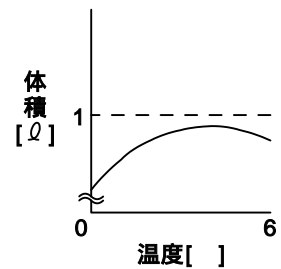
問6 0~6 の範囲で、水 1kg の温度と体積[ℓ]の関係をグラフに表すとどうなると考えられますか。(あ)~(か)より選び、記号で答えなさい。



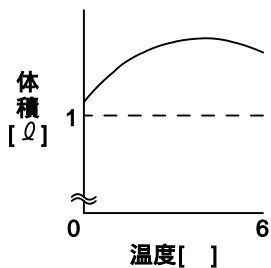
(あ)



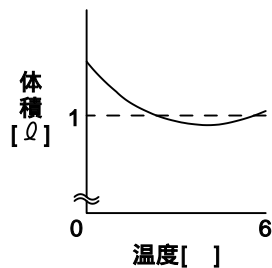
(い)



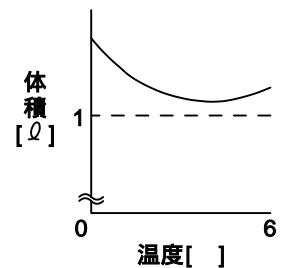
(う)



(え)



(お)



(か)

3 図1は、ヒトの胸部の様子を表したものです。また、図2は図1の肺の一部を、図3は図2の一部をさらに拡大したものです。

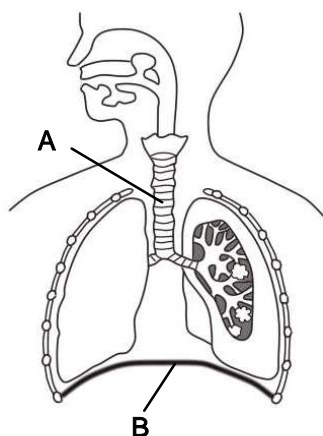


図1

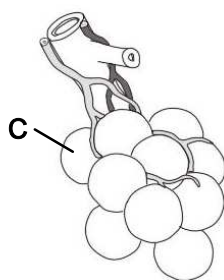


図2

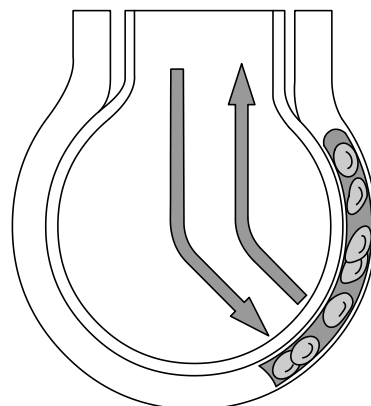


図3

問1 図中のA～Cの名称を答えなさい。

問2 図3には、Cでの物質のやり取りも示されています。

「ここでは()中の()を空気に出し、空気中の()を()に取り入れている」という説明文が正しい内容になるよう、下の(あ)～(く)より組み合わせを選び、記号で答えなさい。

	()	()	()	()
(あ)	赤血球	酸素	二酸化炭素	血しょう
(い)	赤血球	酸素	二酸化炭素	赤血球
(う)	赤血球	二酸化炭素	酸素	血しょう
(え)	赤血球	二酸化炭素	酸素	赤血球
(お)	血しょう	酸素	二酸化炭素	血しょう
(か)	血しょう	酸素	二酸化炭素	赤血球
(き)	血しょう	二酸化炭素	酸素	血しょう
(く)	血しょう	二酸化炭素	酸素	赤血球

問3 空気の出し入れは、肋骨の開閉と、Bの上下によって肺内部の気圧を変化させて行われています。息を吸い込むときのしくみを正しく説明した文章を、下の(あ)～(え)より選び、記号で答えなさい。

- (あ) Bが上がると、胸部がせまくなり、内部の気圧が高くなって、肺に空気が流れ込む。
- (い) Bが上がると、胸部がせまくなり、内部の気圧が低くなって、肺に空気が流れ込む。
- (う) Bが下がると、胸部が広くなり、内部の気圧が高くなって、肺に空気が流れ込む。
- (え) Bが下がると、胸部が広くなり、内部の気圧が低くなって、肺に空気が流れ込む。

問4 ヒトが軽く息を吐いてから一度に吸い込める空気の量は最大で3.8ℓです。軽く息を吸ってから一度に吐き出せる空気の量は最大で1.5ℓです。また、ヒトの肺は最大で6.0ℓの空気を入れることができ、限界まで息を吐いても肺には1.2ℓの空気が残ることが分かっています。

安静時(息を軽く吸ったり吐いたりしているとき) ヒトの肺には何ℓ以上何ℓ以下の空気が入っていますか。

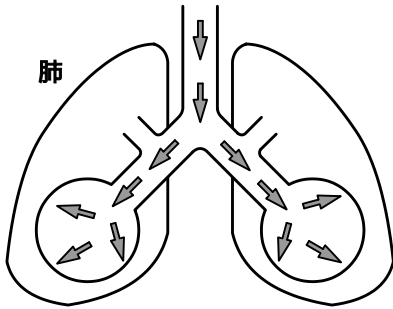
ヒトの肺の空気は、最大で何%入れ替えることができますか。

(問題は、次のページに続きます)

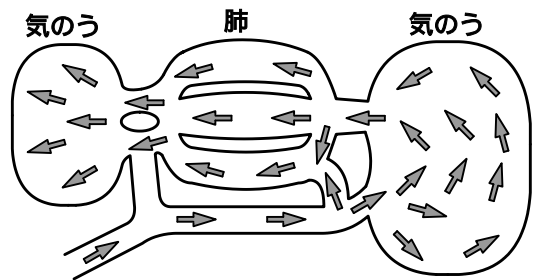
問5 鳥類はほ乳類と同じく肺呼吸をしています、その構造はかなり異なっています。下図は、ヒトの肺と一般的な鳥類の肺を比べ、構造と呼吸のしくみを示したものです。下図から、鳥類とほ乳類の肺呼吸についてどのようなことが分かりますか。適当なものを次のページの(あ)～(く)より2つ選び、記号で答えなさい(なお図中の➡は、空気の流れる方向を示しています)。

〔息を吸ったとき〕

ヒトの呼吸器官



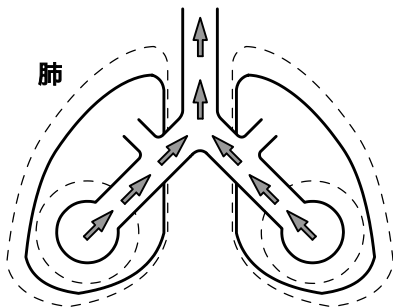
鳥類の呼吸器官



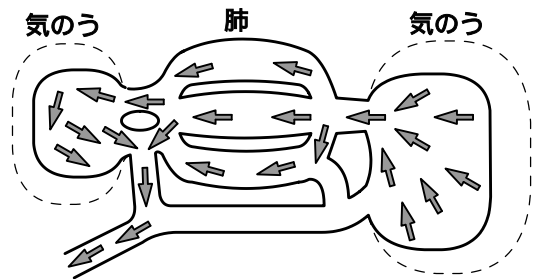
* 気ノウ：空気を一時的にためておく袋状の器官ふくら

〔息を吐いたとき〕

ヒトの呼吸器官



鳥類の呼吸器官



- (あ) 鳥類の肺では、呼気と吸気がほとんど混ざらないが、ほ乳類の肺では混ざる。
- (い) ほ乳類の肺では、呼気と吸気がほとんど混ざらないが、鳥類の肺では混ざる。
- (う) ほ乳類の肺でも鳥類の肺でも、呼気と吸気は混ざる。
- (え) ほ乳類の肺でも鳥類の肺でも、呼気と吸気はほとんど混ざらない。
- (お) 鳥類の肺では、息を吸ったときしか新しい空気を取り込めないが、ほ乳類の肺では、息を吸ったときも吐いたときも取り込める。
- (か) ほ乳類の肺では、息を吸ったときしか新しい空気を取り込めないが、鳥類の肺では、息を吸ったときも吐いたときも取り込める。
- (き) 鳥類の肺でもほ乳類の肺でも、息を吸ったときしか新しい空気は取り込めない。
- (く) 鳥類の肺でもほ乳類の肺でも、息を吸ったときも吐いたときも新しい空気を取り込める。

4 次の会話文を読み、1～5の間に答えなさい。

友子さん：「『あかつき』や『イカロス』...ここ最近日本は色々な探査機を打ち上げているわね。」

お父さん：「そうだね。特に2003年5月に日本が打ち上げた^A小惑星探査機が2010年の6月に帰ってきたのが大きなニュースになったのは覚えているよね。」

友子さん：「うん。この探査機は『イトカワ』という天体に行ってイトカワの砂などを持って帰ってくるのを期待されていたのよね。」

お父さん：「この探査機は「帰ってきた」けれども、^B探査機自体は地球の上空で燃え尽きてなくなってしまい、イトカワのものと考えられるサンプルが入っているカプセルだけが回収されたんだ。イトカワのような天体は太陽系には無数にあって、特に(ア)と(イ)の間に多く存在していて、それぞれが太陽の周りを回っているんだよ。」

友子さん：「イトカワ表面の岩石などの分析が進めば、^C惑星や生物の起源が分かってくるかもしれないわね。」

問1 下線部Aの小惑星探査機はどのような愛称^{あいしょう}で呼ばれていましたか。

問2 文章中の空欄(ア)・(イ)に入る惑星の名前を答えなさい。

問3 下線部Bについて。

この探査機が燃え尽きてしまったのはなぜですか。次の(あ)～(え)より選び、記号で答えなさい。

- (あ) 大気との摩擦^{まさつ}のため。
- (い) 残っていた燃料が爆発^{ばくはつ}したため。
- (う) 無重力の状態から急に地球の重力がはたらいたため。
- (え) 太陽からの熱と放射線を吸収していたため。

これと同じようなことは自然現象としても起こっています。それはどのような現象ですか。次の(あ)～(え)より選び、記号で答えなさい。

- (あ) 隕石^{いんせき}
- (い) 流星
- (う) オーロラ
- (え) 彗星^{すいせい}

問4 太陽系の惑星の特徴として正しいものを次の(あ)～(き)よりすべて選び、記号で答えなさい。

- (あ) みずから光を発している天体である。
- (い) 太陽の光を反射して光って見えるときもあるが、みずからは光を発しない。
- (う) 地球から見ると、どれも真夜中に見える。
- (え) 地球から見ると、東から西へと動いていくように見える。
- (お) すべての惑星が自転と公転をしている。
- (か) 自転はしているが公転はしていない惑星もある。
- (き) 公転はしているが自転はしていない惑星もある。

下の表は、太陽系の惑星の一部と月の半径・主な大気組成・大気圏の厚さ・地表面の温度・太陽からの平均距離を示したものです。ただし、半径は地球を1としたときの値で表しています。

	水星	金星	地球	月	火星
半径	0.38	0.95	1.00	0.27	0.53
主な大気組成	ほとんど	二酸化炭素 98% 窒素 1.8%	窒素 78% 酸素 21%	ほとんど	二酸化炭素 95% 窒素 2.7%
大気圏 [km]	存在しない	15	60	存在しない	15
温度 [°C]	-173～427	平均 464	平均 15	-233～123	平均 -63
太陽からの距離 [億 km]	0.58	1.08	1.50	地球から 38万 km	2.28

問5 月には隕石の衝突によってできたクレーターが多数見られ、クレーターは形成されたときのままの形を保っているとされています。

月と同じようにクレーターが見られる惑星はどれですか。表中にある惑星の中から1つ答えなさい。

地球では、月のように数十億年も前にできたクレーターがそのままの形では残っていません。表を参考にして、理由として考えられることを1つ説明しなさい。