

2024年度

第1回アドバンスト入試

時間25分 50点満点

理科

理科

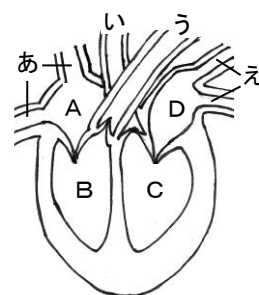
聖学院中学校

1 ヒトの血液の循環じゆんかんと呼吸について、次の問いに答えなさい。

問1 下の図はヒトの心臓を正面から見たときの断面図です。図中のあ～えは血管を、A～Dは心臓内のへやをあらわします。

(1) 次の文の空らんには当てはまる血管や心臓内のへやはどれですか。図中の記号を使って答えなさい。

肺から心臓にかえる血液は(①)の血管を
 通って心臓の(②)に入ります。そして多量の酸素を
 含んだ血液は心臓の(③)のへやから送り出され、大動脈
 を通って全身に運ばれます。



(2) 動脈はどれですか。図のあ～えから2つ選び記号で答えなさい。

問2 ヒトの吸った空気とはいた空気に含まれているおもな気体の種類と割合を下の表にまとめました。ただし、水蒸気は除きます。

| 気体の種類 | 酸素 | 二酸化炭素 | ちっ素 |
|-------|-------|-------|-------|
| 吸った空気 | 21.0% | 0.05% | 78.0% |
| はいた空気 | 17.0% | 4.05% | 78.0% |

1分間に5000 cm³の空気を吸っているヒトの肺から出ていく血液を調べると、その血液100 cm³中に20 cm³の酸素が含まれていました。その血液が全身をまわって肺にかえってきたときには、血液100 cm³中に16 cm³の酸素が含まれていました。

(1) 吸った空気に含まれている酸素の量は1分間あたり何 cm³ですか。

(2) 肺で血液に吸収される酸素の量は1分間あたり何 cm³ですか。

(3) 1分間に心臓から送り出される血液量は何 cm³ですか。

2

うがい薬には殺菌成分のヨウ素が0.7%の濃さで含まれています。あま

り知られていませんが、ヨウ素は日本が誇る地下資源で、世界第2位の生産量があります。千葉県（南関東ガス田）の地下には「①かん水」という水溶液が豊富にあり、これをくみ出してヨウ素を取り出しています。かん水は、古代の海水が閉じこめられて、そこに「②ある物」に多く含まれているヨウ素が溶け出してできたものです。かん水の食塩の濃さは海水と同じ3.4%ですが、含まれているヨウ素は海水の2000倍である0.01%もあります。ヨウ素は医薬品以外にも、③次世代光電池（太陽電池）などのハイテク産業に欠かせない物質として注目されています。また、ヨウ素はヒトの成長・発達に重要な役割を果たしたり、脳のはたらきを保つのに無くてはならない物質でもあります。

問1 うがい薬200gには何gのヨウ素が含まれていますか。

問2 うがい薬には海水の何万倍のヨウ素が含まれていますか。

問3 うがい薬を使用するときは、3gのうがい薬を水で60gにうすめる必要があります。このときに必要な水の量と、うすめた後のヨウ素の濃さはそれぞれどれくらいですか。次のア～エから選び記号で答えなさい。

ア 57gの水を加えると、0.035%の濃さになる。

イ 60gの水を加えると、0.035%の濃さになる。

ウ 57gの水を加えると、0.14%の濃さになる。

エ 60gの水を加えると、0.14%の濃さになる。

問4 一定の水に溶かすことのできる固体の最大量は物質によって決まっています。食塩は20℃の水100gに36g溶かすことができます。下線部①のかん水100gにはあとおよそ何gの食塩を溶かすことができますか。次のア～エから選び記号で答えなさい。なお、かん水の温度は20℃とします。

ア 27g

イ 31g

ウ 35g

エ 39g

3 てこについて、次の問いに答えなさい。

問1 次のA～Dの中で、てこを利用している道具はどれですか。正しい組み合わせを下のア～エから選び記号で答えなさい。

A ピンセット B 定規 C ホチキス D はさみ

ア A・D

イ A・B・C

ウ C・D

エ A・C・D

問2 長さ60cmの棒に、ひもを使っておもりをつるし、棒を水平につり合わせました。ただし、棒の重さは考えないものとします。

(1) 図1のとき、右はしにつるしたおもりAの重さは何gですか。

(2) 図2のとき、おもりBの位置は右はしから何cmですか。

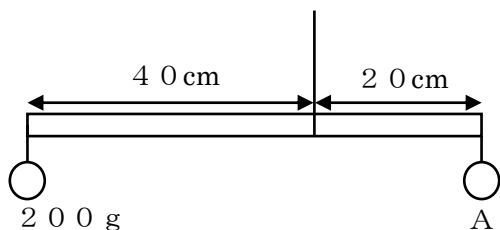


図1

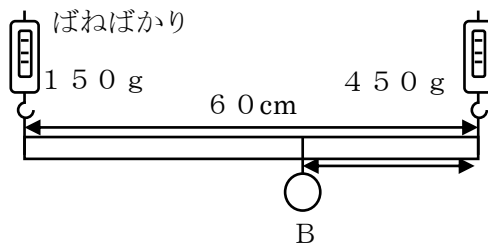


図2

問3 日本庭園によく見かける^{ていえん}装飾品として「ししおどし」があります。「ししおどし」は図3のしくみで動き、「コーン」と音になります。

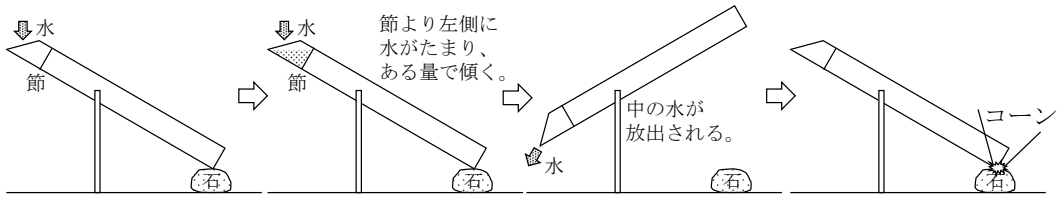


図3

長さ72cm、重さ720gの竹で「ししおどし」をつくります。図4のように、竹の左はしをA、右はしをB、Bから40cmの位置の支点をCとします。図4の「ししおどし」は、重さが無視できる棒に2つのおもりをつけた、図5の「てこ」として考えられます。

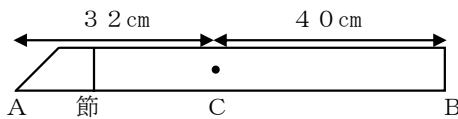


図4

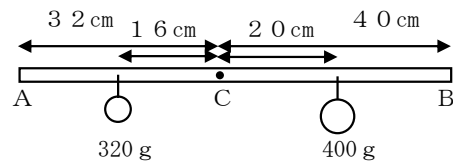


図5

図4の状態では手をはなすと、「ししおどし」は図6のように右へ^{かたむ}傾きます。竹のA側から水を入れると、ある水量で左へ傾きます。このようすをてこで考えると、水を入れた分だけA側が重くなるので、CからA側へ30cmの位置に水と同じ重さのおもりをつけたと考えることができます(図7)。

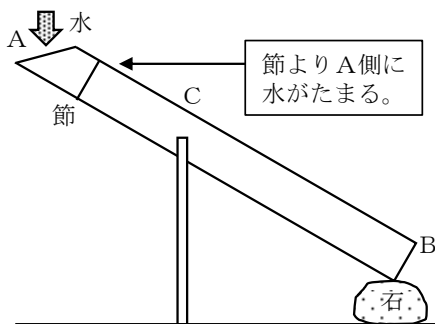


図6

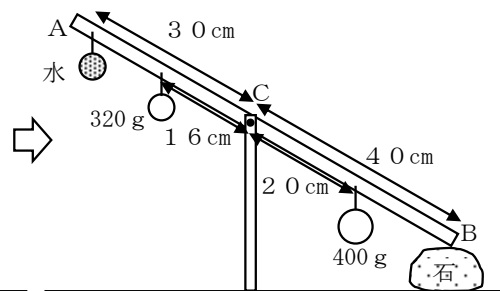


図7

(1) CよりB側のおもりだけを考えます(図8)。棒から石にかかる重さは何gですか。

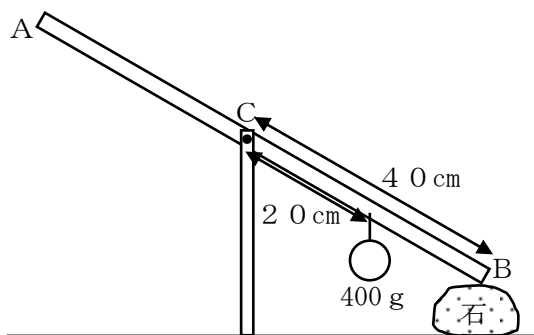


図 8

(2) 「ししおどし」について考えます(図9)。棒から石にかかる重さは何gですか。

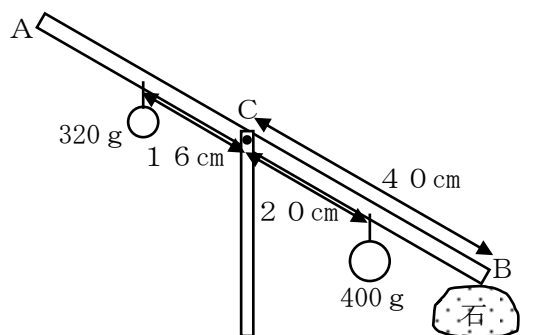


図 9

(3) 「ししおどし」に水を加えると、図10のようになり、ある水量になると棒が左へ傾きます。1秒あたりに6gの水を入れたとすると、傾くのは水を入れ始めてから何秒後ですか。

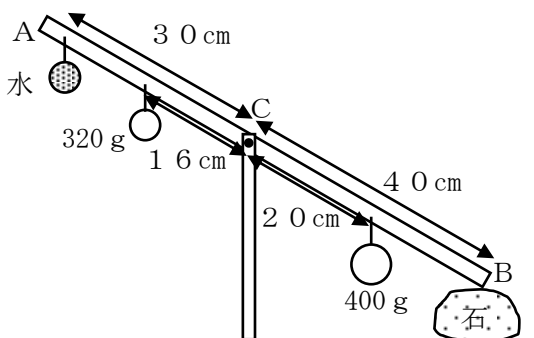


図 10

(4) もし支点がCよりもA側にあった場合、水を入れ始めてから傾くまでの時間は(3)と比べてどうなりますか。次のア～ウから選び記号で答えなさい。

ア 長くなる イ 短くなる ウ 変わらない

(5) 竹が石をたたいたときに「コーン」となるのは、竹全体がふるえるためです。木琴^{もっきん}をたたいたときに音が鳴ることと同じです。竹が長くなると音の高さはどうなりますか。次のア～ウから選び記号で答えなさい。

ア 高くなる イ 低くなる ウ 変わらない

2024年度
第1回アドバンスト入試問題

理科・解答用紙

聖学院中学校

| | | | | | | |
|------|--|------|--|----|--|---|
| 受験番号 | | 座席番号 | | 名前 | | ※ |
|------|--|------|--|----|--|---|

1

| | | | | | | | |
|----|-----|-------------------|--|-------------------|--|---------------|--|
| 問1 | (1) | ① | | ② | | ③ | |
| | (2) | | | | | | |
| 問2 | (1) | cm^3 (2) | | cm^3 (3) | | cm^3 | |

| |
|-----|
| ※ |
| 17点 |

2

| | | | | | |
|----|----|--|----|----|--|
| 問1 | g | | 問2 | 万倍 | |
| 問3 | 問4 | | | | |
| 問5 | 問6 | | 問7 | | |

| |
|-----|
| ※ |
| 16点 |

3

| | | | | | |
|----|-----|---|--|-----|-----|
| 問1 | | | | | |
| 問2 | (1) | g | | (2) | cm |
| | (1) | g | | (2) | g |
| 問3 | (3) | 秒 | | (4) | (5) |

| |
|-----|
| ※ |
| 17点 |