

解答

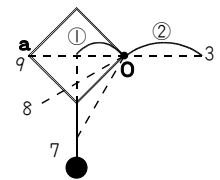
- ① 問1 50 問2 54 問3 52 問4 71 問5 カ 問6 70 問7 ア
 ② 問1 ウ 問2 イ 問3 エ 問4 ウ 問5 ウ 問6 150 問7 1100
 ③ 問1 ② 問2 エ 問3 試験管の番号 ①, ② ア〜カ ア, エ
 問4 (1) オ (2) エ 問5 (1) 肺 (2) オ 問6 尿素 66.7 イヌリン 120 問7 180
 ④ 問1 ウ 問2 55 問3 エ 問4 ウ

解説

- ① 問1 車輪の円周上でつり合いを考えると、6と12を結んだ線との距離を、支点からの距離と捉えられます。3と9は支点からの距離が等しいので、手が引く力は50gです。
 問2・3 図3の80gのおもりをつるしている糸にかかる力は、右表のようになります。7と11は支点からの距離が等しいので、(あ)は54です。おもりAが9の位置にあるとき、糸にかかる力とおもりAの重さは等しくなります。
 問4 おもりAが2の位置にあるとき、支点からの距離は8や10と等しいので、糸にかかる力は45gです。3にかかる力を□gとし、車輪の半径の比に注意してつり合いの式をたてると、「 $108 \times 1 = (45 + \square) \times 2$ 」となり、□は9gです。よって、電子はかりは71g (80 - 9) を示します。
 問5 おもりをつるすひもに80gの力すべてがかかっているため、おもりAは6より左側にあるといえます。おもりAの力を□gとすると、つり合いの式は「 $108 \times 1 + \square \times 2 = 80 \times 2$ 」となり、□は26gです。よって、おもりAは回転して7の位置にあります。

おもりAの位置	6	7	8	9	10	11	12
電子はかりの表示	80	54	35	28	35	(54)	80
糸にかかる力	0	26	45	52	45	26	0

- 問6 表2から、a点が9の位置にあるとき、糸にかかる力は35g (80 - 45) で、おもりBの支点からの距離は(図①)のように車輪の半径の半分です。よって、つり合いから、おもりBの重さは70g (35 × 2) となります。



(図①)

- 問7 リングはa-bが水平になるまで円周上に弧を描き、a bのa側が上に傾くとリングはb側に移動しながら6と12を結んだ線まで水平な線を描きます。リングはb点でどまったまま、b-cが水平になるまで弧を描き、b cのb側が上に傾くとリングはc側に移動しながら水平な線を描きます。レールが回転し、c-dが水平になるまでリングは動かず、残りの半分は線対称な動きをして、アのような道すじになります。

- ② 問4・5 3800mLの空気は77℃にあたためると、4750mL (3800 × 1.25) になり、右表のように空気が入ります。一度7℃に冷やすと、それぞれの容器内で収縮し、あたためるとふたたび同じ体積になるので、問4と結果は変わりません。

容器の体積(mL)	問4	問5
① 4000	4000mL	→ (÷1.25) 3200mL → (×1.25) 4000mL
② 600	600mL	→ (÷1.25) 480mL → (×1.25) 600mL
③ 300	150mL	→ (÷1.25) 120mL → (×1.25) 150mL
④ 2000	なし	①〜④で空気の出入りはない

- 問6・7 4000mLの空気は77℃にあたためると、5000mL (4000 × 1.25) になります。⑦に空気が入るとき、同じ体積だけ⑧から出ていくことに注意すると、空気の体積は右表のようになります。7℃に冷やすとそれぞれの体積は表のように変化するので、⑤に800mL (4000 - 3200)、⑥に140mL (700 - 560)、⑦に80mL (200 - 120) 入れる必要がありますが、⑦に入れた分だけ⑧から空気が出ていくので、空気は1100mL (800 + 140 + 80 + 80) が必要です。

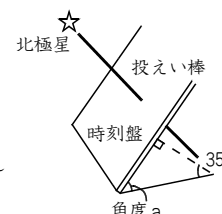
容器の体積(mL)	問6	問7
⑤ 4000	4000mL	→ (÷1.25) 3200mL
⑥ 700	700mL	→ (÷1.25) 560mL
⑦ 200	150mL	→ (÷1.25) 120mL
⑧ 2000	150mL	⑦に80mL入るとき⑧から80mL出る

- ③ 問3 消化酵素はタンパク質でつくられているので、高温にするとかわれてはたらきがなくなります。低温にしたものは40℃にするとはたらきもどります。

- 問6 尿素は、尿1mL中20mg、血液1mL中0.3mgふくまれるので、濃縮率は66.7 (20 ÷ 0.3 = 66.66...)、イヌリンは尿1mL中120mg、血液1mL中1mgふくまれるので、濃縮率は120 (120 ÷ 1) となります。

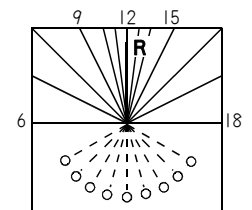
- 問7 再吸収されないイヌリンの濃縮率が120なので、尿は原尿を120倍に濃縮したものとわかり、1日にじん臓でこし出された原尿は180L (1.5 × 120) となります。

- ④ 問2 投げ棒は直線OPと平行で北極星の方向をさしているため、(図②)のように55度 (180 - 35) になります。



(図②)

- 問4 (図③)のように、太陽の動きは円周上で1時間に15度を等間隔に動くのに対し、かげは時刻盤上の直線に延長線としてかかれるので、西から東へ午前はいだいにせばまっていき、午後はいだいに広がっていきます。



(図③)