

1 動物の体のしくみ、ヒトの誕生、成長について次の問いに答えなさい。

(1) ヒトは肺で空気を取り込み、呼吸を行っています。ヒトの肺は小さな袋がたくさん集まってできています。その小さな袋のことを何といいますか。

(2) 空気の中に含まれる酸素は、血液に含まれ、身体中に運ばれます。ヒトの血液に含まれ、酸素を運ぶためにはたらく物質を何といいますか。次の(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) ヘモシアニン (い) ヘモグロビン (う) 白血球
(え) 血小板 (お) 血しょう

(3) ヒトの心臓は血液を送り出すポンプの役割をしています。心臓から肺に血液を送り出すとき、血液が通る血管の名称として最も適当なものを次の(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) 大動脈 (い) 大静脈 (う) 門脈 (え) 肺動脈
(お) 肺静脈

(4) ヒトは、体を形づくり、生命活動を行うための物質である栄養素を得て生きており、それには三大栄養素と呼ばれる代表的な栄養素があります。三大栄養素に含まれるものとして最も適当なものを次の(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) ビタミンC (い) ミネラル (う) 脂肪(脂質) (え) 塩分
(お) カロテン

(5) ヒトの体はタンパク質によって構成されており、ヒトはタンパク質を摂取^{せつしゆ}して生きています。タンパク質は体内で分解され、吸収されます。タンパク質が分解されて吸収される際、何という物質となって吸収されますか。最も適当なものを次の(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) 脂肪酸とモノグリセリド(グリセリン)
(い) マルトース(麦芽糖)
(う) アミノ酸
(え) グルコース(ぶどう糖)
(お) ペプシン

(6) ヒトは体内受精によって受精が起こる動物です。体内受精によって受精が起こる動物として適当なものを次の(あ)～(お)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

(あ) サケ (い) トノサマガエル (う) ウサギ
(え) アカハライモリ (お) ニホンヤモリ

(7) ヒトの女性が妊娠^{にんしん}したときに、子宮の中にできて、母体と胎児とをつなぐ器官のことを何といいますか。なお、その器官と胎児はへその緒^{さいたい}(臍帯)でつながっています。

(8) ヒトは受精卵が母体の子宮の中で成長して、時間が経つと産まれ出ます。受精してから産まれ出てくるまでの代表的な期間として、最も適当なものを次の(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) 22週 (い) 30週 (う) 38週 (え) 46週
(お) 54週

(9) 鳥類のヒナやほ乳類の赤ちゃんは、生まれた後しばらくは親などから世話をしてもらうことで栄養を摂取し、成長します。しかし、同じせきつい動物でも、魚類や両生類、は虫類のほとんどは生まれた子供の世話を行いません。鳥類とほ乳類の繁殖と子育ての特徴として最も適当なものを次の(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 栄養分が豊富な大きな卵黄を利用して大きく成長できる。
- (い) 魚類などと比較して生まれる子供の数は少ないが、世話により子供の生存率が高い。
- (う) 魚類などと同様に多くの子供を産み、世話をを行うことでより多くの子孫を残せる。
- (え) 親だけでいるときよりも、子供と一緒にいることで、親の外敵をしりぞける能力が上がり、生存率が上がる。
- (お) 親だけでいるときよりも、子供と一緒にいることで、親が餌を見つけやすくなり、生存率が上がる。

(10) ヒトの赤ちゃんは、他の生き物の赤ちゃんと比べてよく泣き声をあげます。なぜ、このような違いがあるのでしょうか。その原因について考えられる考察文が以下に示されています。考察文中の(A)と(B)に入る①～④の組み合わせとして最も適当なものを次の選択肢(あ)～(く)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

考察文：「ヒトの赤ちゃんは、他の生き物の赤ちゃんと比べて、(A)よりも、(B)の方が大きいため、このような違いがあると考えられる。」

- ① 泣き声を出すことによって、自分の存在・世話の必要性をアピールし、世話をしてもらう効果
- ② 泣き声を出さないことで、外敵から襲われにくくする効果
- ③ 泣き声を出さないことで、世話をする個体に存在が知られず過ごしやすくなる効果
- ④ 泣き声を出すことによって、他の種類のいきものにも居場所を教えて協力して生きる効果

選択肢

	(A)	(B)
(あ)	①	②
(い)	①	③
(う)	②	①
(え)	②	④
(お)	③	①
(か)	③	④
(き)	④	②
(く)	④	③

次のⅠ・Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 宇宙に関する次の問いに答えなさい。

(1) 昨年、夏に地球に接近した火星は惑星^{わくせい}のなかまです。惑星はみずから、こまのよう^{こま}に回転していますが、そのことを何といいますか。

(2) 惑星は太陽の周囲を回転していますが、そのことを何といいますか。

(3) 太陽系には惑星は何個ありますか。その数値を書きなさい。

(4) 惑星を太陽から近い順に並べると火星は何番目ですか。その数値を書きなさい。

(5) 火星には薄い大気がありますが、その成分は地球とは異なっています。火星の大気の成分の中で最も多い物質は何ですか。

(6) 昨年、探査機はやぶさ2が、小惑星「リュウグウ」に到着しました。次の小惑星に関する説明①～④のうち、最も適当なものの組み合わせを次の選択肢(あ)～(お)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 主に火星と木星の間に存在する。
- ② ほとんどが直径10 km以下の主に岩石質の天体である。
- ③ 現在およそ数百個見つっている。
- ④ 太陽に近づくと「尾」が伸びて見える。

選択肢

(あ) ①② (い) ②③ (う) ③④ (え) ①④ (お) ②④

Ⅱ 地球の歴史に関する次の問いに答えなさい。

(7) 地層の中から掘り出される過去の生物の死がいや生活のあとなどのことを何といいますか。

(8) 地球が形成されたのは約46億年前と考えられています。46億年を1年(365日)に例えると、次の①②のできごととはそれぞれ現在からさかのぼっておよそどれくらい前になりますか。最も適当なものを次の(あ)～(く)の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

① 生物の陸上進出(約4億年前) ② 現生人類の出現(約25万年前)

(あ) 200日前 (い) 100日前 (う) 30日前 (え) 1日前
(お) 1時間前 (か) 30分前 (き) 3分前 (く) 3秒前

(9) 約4億年前に生物が陸上に進出した理由として最も適当なものを次の(あ)～(え)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 大気圏にオゾン層ができ、地表に届く紫外線が減少した。
- (い) 大気中の二酸化炭素が増加し、温室効果が強まった。
- (う) 大気中にフロンが放出され、赤外線を吸収した。
- (え) 植物の光合成がはじまり、大気中の二酸化炭素が減少した。

(10) 陸上植物が出現した順序として最も適当なものを次の(あ)～(え)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) 裸子植物→被子植物→コケ植物 (い) コケ植物→裸子植物→被子植物
(う) コケ植物→被子植物→裸子植物 (え) 被子植物→コケ植物→裸子植物

3

次の問いに答えなさい。

装置1は100cm³の容器、装置2は500cm³の容器です。図3-1のように装置1と装置2と装置3を準備し、装置1のコックを開き、液体Aと固体Bを反応させ二酸化炭素を発生させる実験を行いました。ただし、部分には液体が入っています。

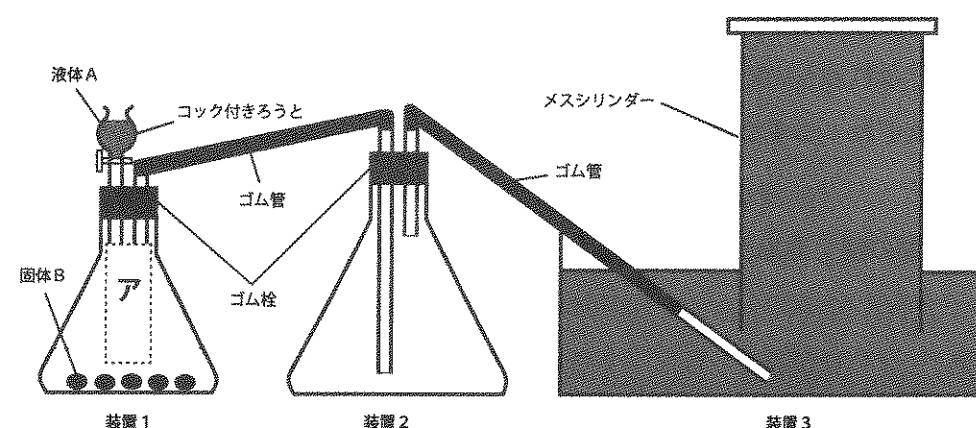
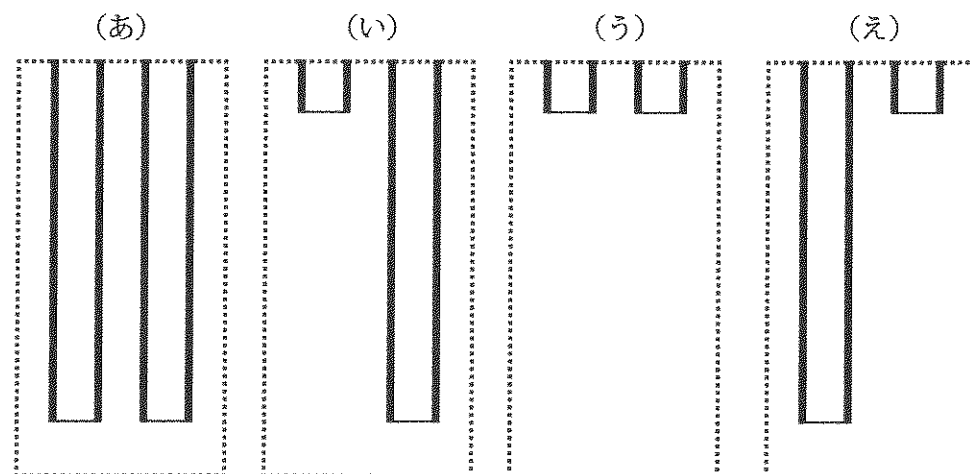


図3-1

- (1) 図3-1の  の部分はどのようなになっていますか。最も適当なものを次の(あ)～(え)の中から1つ選び、記号で答えなさい。



- (2) 二酸化炭素を発生させるとき、反応させる液体Aと固体Bとして最も適当なものを次の(あ)～(か)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 塩酸
- (い) 水酸化ナトリウム水溶液
- (う) オキシドール
- (え) 鉄
- (お) 二酸化マンガン
- (か) 石灰石

- (3) 次の文章は図3-1の装置の説明です。説明文の空欄(①)～(④)にあてはまる気体名を下の選択肢(あ)～(う)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度使用してもかまいません。

「装置1で液体Aと固体Bが混ざるとすぐに二酸化炭素の発生が始まる。まずはじめに装置1から装置2に移動する主な気体は(①)である。その後しばらく反応が進むと装置2には主に気体(②)がたまっていき、装置3のメスシリンダーにはじめにたまる気体は主に(③)である。メスシリンダーにたまった気体の体積が約600cm³以上になったとき、装置2は主に気体(④)で満たされたと考えることができる。」

選択肢：(あ) 空気 (い) 水蒸気 (う) 二酸化炭素

(4) 図3-1のような二酸化炭素の集め方を何といいますか。また、このような集め方をするのは、気体にどのような性質があるからですか。その理由として適当なものを次の(あ)～(え)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (あ) 空気より軽い。
- (い) 空気より重い。
- (う) 水に溶けやすい。
- (え) 水に溶けにくい。

(5) 集めた二酸化炭素に対して行った実験とその結果として適当なものを次の(あ)～(お)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (あ) 石灰水を入れよく振ったら白くにごった。
- (い) 火のついた線香を入れたら激しく燃えた。
- (う) マッチの炎を近づけたらポンと音をたてて燃えた。
- (え) この気体を溶かした水にBTB溶液を加えたら黄色になった。
- (お) この気体を溶かした水に青色リトマス紙をひたしたら赤色に変化した。

(6) 気体を発生させる前に下の図3-2の装置2の重さをはかったら280.6 gでした。気体を発生させてから、しばらくこのまま放置し、装置2の中を二酸化炭素だけで完全に満たしました。

その後、二酸化炭素と空気の重さの違いをしらべるため、操作(ア)～操作(ウ)の測定をしました。ただし、水 1.0cm^3 の重さは1.0 gとします。

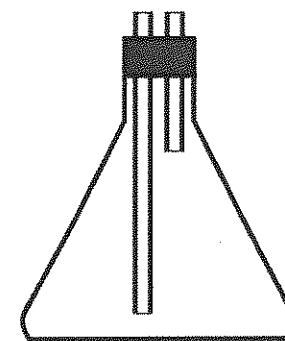
次の問い①～③に答えなさい。

操作(ア) 二酸化炭素を集めた後に、中の気体が逃げないようにゴム管を静かに外し、装置2の重さをはかったら280.9 gだった。

操作(イ) 装置2を水で完全に満たして重さをはかったら780.0 gだった。

操作(ウ) 操作(イ)の水をすべてメスシリンダーに移して体積をはかったら 500.0cm^3 だった。

ただし、装置2は図3-2のように、つながっているゴム管をすべて取り外し、容器の中の気体が外に逃げないようにしてある状態です。



装置2

図3-2

問い

- ① 気体の重さを入れない装置2のみの重さは何 g ですか。割り切れない場合は小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。
- ② 装置2を満たした二酸化炭素の重さは何 g ですか。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。
- ③ 二酸化炭素は空気の重さの何倍ですか。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

4

次のⅠ～Ⅳの問いに答えなさい。

てこは、(加わる力の大きさ) × (支点からの距離) の値が左右で等しいときにつりあいます。つりあいについて、次のような実験をしました。以下で説明するいくつかの例を参考にしながら、次の各問いに答えなさい。ただし、ひもは軽いので、ひもの重さは考えないものとします。

Ⅰ

(1) 太さが均一で長さが 100cm の棒 1 を用意して、ひもと色々な重さのおもりをぶら下げる実験をしました。下の図 4-1 のようにすると棒は水平になり、つりあいました。このとき、おもり X は何 g ですか。ただし、棒 1 は軽い棒で重さが軽いものとします。

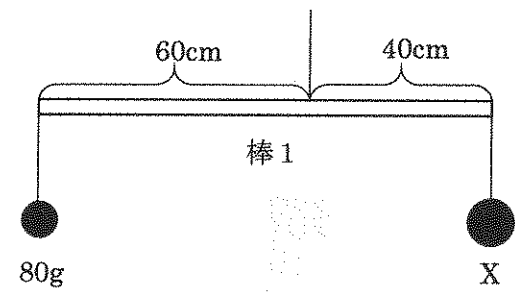


図 4-1

(2) 棒 1 を用いて、図 4-2 のようにおもりをぶら下げたところ、棒 1 は水平になり、つりあいました。おもり Y は何 g ですか。

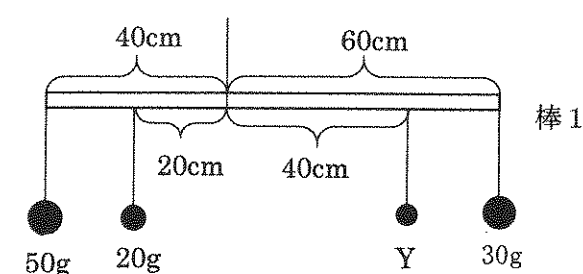


図 4-2

Ⅱ 次に、棒 1 の代わりに、20g の重さの棒 2 を用いて、次のような実験をしました。棒 2 は太さが均一で 100cm の棒であり、棒 1 と同じ形状をしています。棒 2 のように太さが均一な棒は、棒の中心に重さが集まっていると置き換えて考えることができます。

したがって、棒 2 は以下の図 4-3 のように棒 1 の中心に 20g のおもりをぶら下げたものに置き換えて考えることができます。これを踏まえた上で、次の問いに答えなさい。

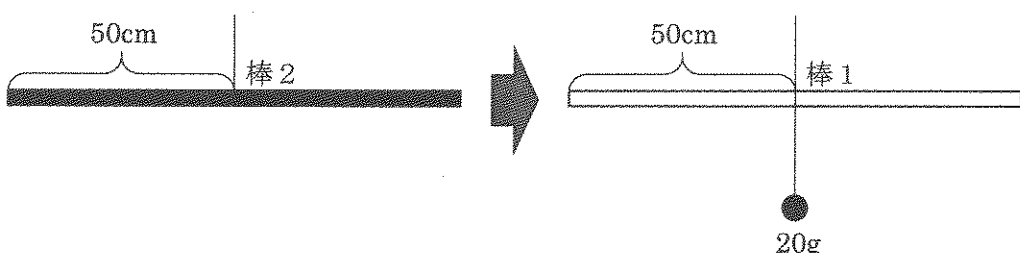


図 4-3

(3) 棒 2 を用いて、図 4-4 のようにおもりをぶら下げたところ、棒 2 は水平になり、つりあいました。おもり B₁ は何 g ですか。

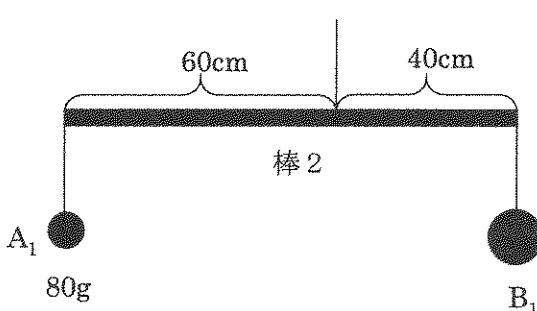


図 4-4

(4) 棒2をもう一本用意して、図4-4のおもり B_1 の代わりに棒2をぶら下げ、さらにおもりをぶら下げて図4-5のような状態にしました。ここで上の棒2を1段目、下の棒2を2段目と呼ぶことにします。2段目にぶら下げるおもり A_2 と B_2 を調節すると、1段目も2段目も水平につりあいました。このときの B_2 の重さは何gですか。

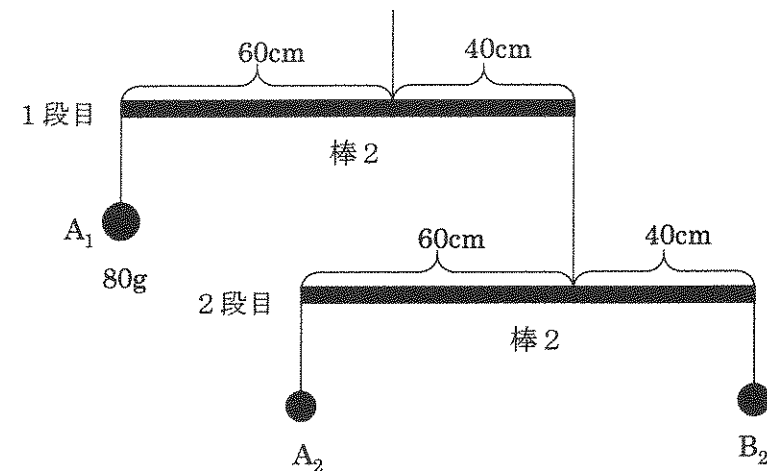
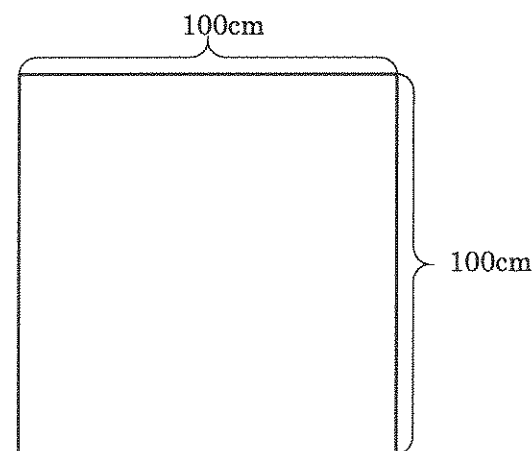


図4-5

III

図4-6のように厚みが均一な板1を考えます。板1は1辺が100cmの正方形であり、軽い板であるため重さを考えなくてよいものとします。



板1

図4-6

この板の中心（正方形の対角線の交点）にひもをつけてつるし、いくつかのおもりをぶら下げ、図4-7①のようにすると、板は水平になり、つりあいました。今、図4-7②のように板を観察する視点を2つ考えます。視点aも視点bも真横から板を見ているものとします。

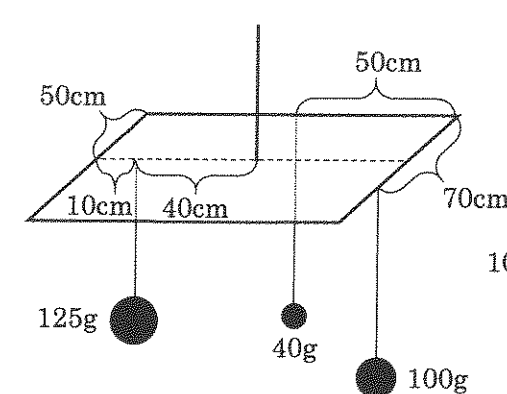


図4-7①

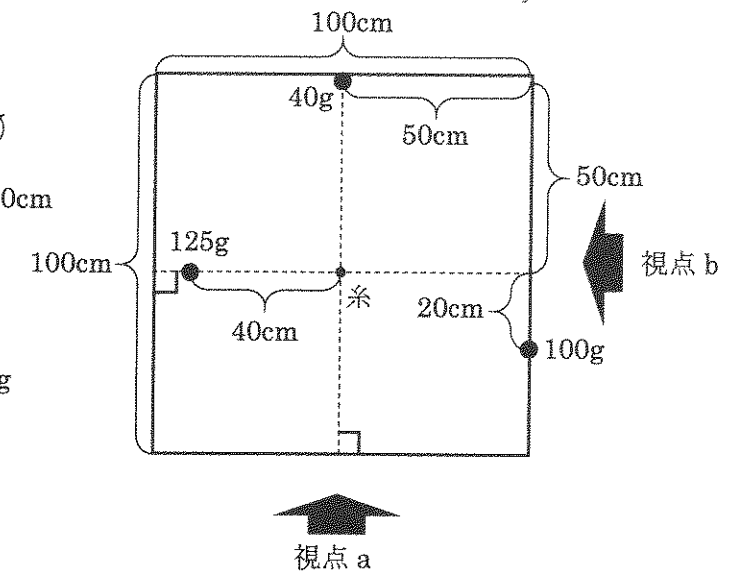
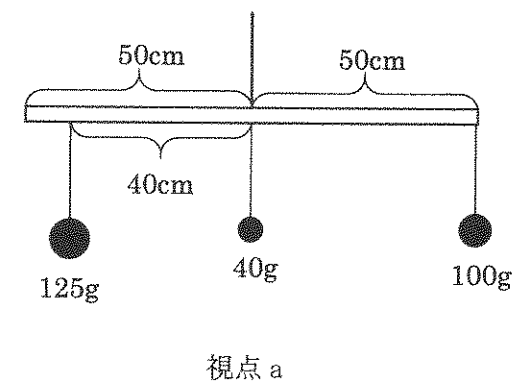
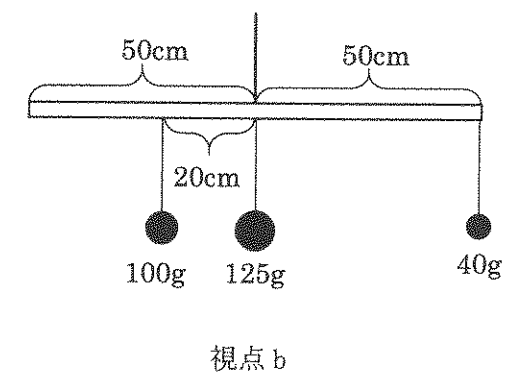


図4-7② 上から見た糸とおもりの位置

図4-8のように、どちらの視点から見た場合でもおもりをぶら下げた板は、おもりをぶら下げた棒のように見ることができます。



視点a



視点b

図4-8

図4-8より、視点aでも、視点bでも、(加わる力の大きさ) × (支点からの距離) の値は左右で等しくなっています。このように、両方の視点で (加わる力の大きさ) × (支点からの距離) の値が左右で等しくなるとき、板は水平につりあうことがわかります。これを参考にして、次の問いに答えなさい。

- (5) 板1を用いて、図4-9のようにおもりをぶら下げたところ、板1は水平になり、つりあいました。 x と y はそれぞれ何cmですか。

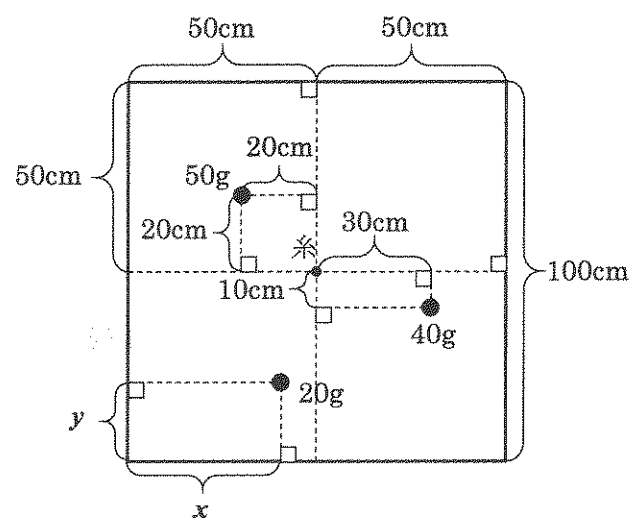


図4-9 上から見た糸とおもりの位置

IV

40gの重さの板2を用いて、次のような実験をしました。板2は厚みが均一で一辺が120cmの正方形の板です。板2のように厚みが均一な板は、板の中心に重さが集まっていると置き換えて考えることができます。したがって、板2は正方形の中心(対角線の交点)に40gのおもりをぶら下げたものに置き換えて考えることができます。これを踏まえた上で、次の問いに答えなさい。

- (6) 板2に図4-10のようにおもりをぶら下げました。この場合では、板の中心にひもをつけても板は水平になりません。この板を水平に保つためには板のどの位置をひもでぶら下げなければならないですか。その位置を点Pとし、 x と y がそれぞれ何cmか答えなさい。

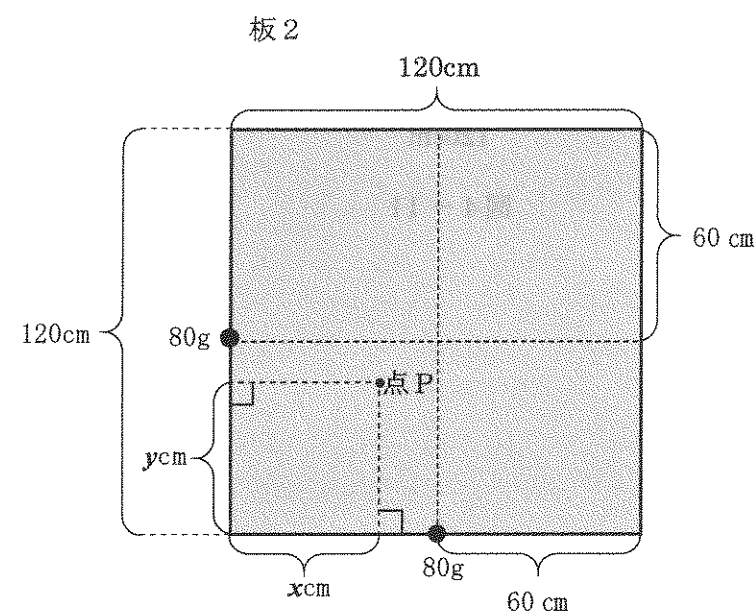


図4-10

- (7) 板2から一部を切り取って図4－11のようにしました。この板を水平に保つためには板のどの位置をひもでぶら下げなければならないですか。その位置を点Qとし、 x と y がそれぞれ何cmか答えなさい。

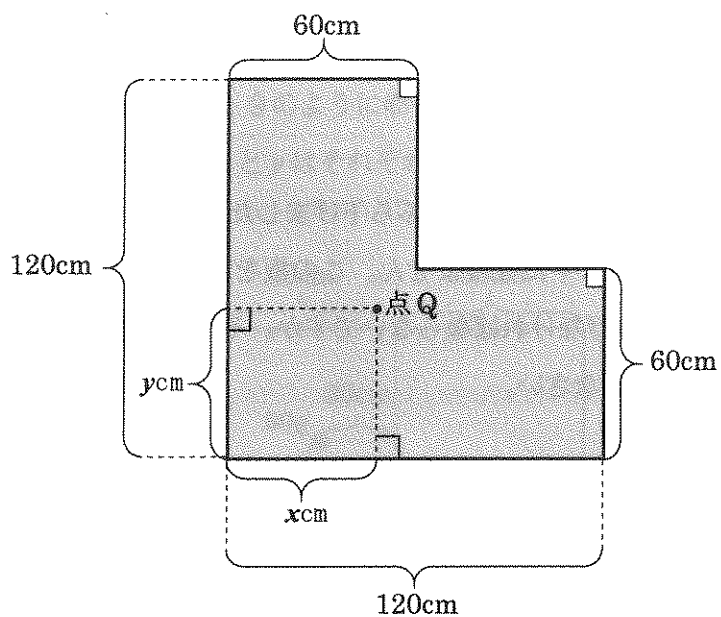


図4－11

平成 31 年度
第 1 回 入学試験 《理科》 解答用紙

受験番号				ふりがな	
				氏 名	

合計

1

(1)		(2)		(3)		(4)	
(5)		(6)		(7)			
(8)		(9)		(10)			

1

2

(1)		(2)		(3)	個	(4)	番目
(5)		(6)		(7)		(8)	① ②
(9)		(10)					

2

3

(1)		(2)	液体 A	固体 B	(3)	①	②	③	④
(4)	集め方			理由					
(5)		(6)			①	②	③		
					g	g		倍	

3

4

(1)	g	(2)	g	(3)	g	(4)	g
(5)	x	y	(6)	x	y		
	cm	cm		cm	cm		
(7)	x	y					
	cm	cm					

4