

平成 27 年度

広島学院中学校入学試験問題

理 科

【 40 分 】

◎試験開始まで、問題用紙にも解答用紙にも手をふれてはいけません。

次の注意を読みなさい。

注 意

1. 問題用紙

この問題用紙は2ページから14ページまでで、問題は4問あります。

2. 解答用紙

解答用紙は別の用紙1枚です。

3. 記入・質問などの注意

(1) 答えはすべて解答用紙のわくの中に、ていねいに記入しなさい。

(2) 印刷が悪くて字のはっきりしないところなどがあれば、手をあげて監督の先生に知らせなさい。

[1] 植物のはたらきを調べるために次のような実験をしました。これらについて後の問いに答えなさい。

実験1 同じような大きさのホウセンカを2つ選び、一方は葉をつけたままで、もう一方は葉を取り除いてそれぞれとう明なふくろをかぶせた。しばらくすると、2つのふくろの様子にちがいが見られた。

(1) 2つのふくろの様子のちがいについて、解答欄の文章を完成させなさい。

(2) 実験1は植物の葉で行われる何という現象を確かめる実験ですか。

実験2 ホウセンカを根ごとほり取り、根を水で洗った後、赤いインクを水でうすめた液にひたしておいた。しばらくして葉を真ん中で切ってみると、赤く染まった部分があった。くきを2cmの長さに切りとり、横に切った断面と縦に切った断面を見るとどちらも赤く染まった部分があった。

(3) 横に切った断面と縦に切った断面の赤く染まった部分を、黒くぬりつぶしなさい。

(4) 実験2からどのようなことがわかりますか。

実験3 光の当たるところで、とう明なガラスびんに鉢植えの植物といっしょにネズミを入れてふたをしたものと、同じ種類のびんにネズミだけを入れてふたをしたものをしばらく置いて比べたところ、植物を入れないほうのネズミだけが死んでいた。なお、ネズミがこの植物を食べた様子はなかった。

(5) 実験3の結果から植物には何を作るはたらきがあると考えられますか。

実験4 実験3を暗いところで行ったところ、植物といっしょに入れたネズミも植物を入れないほうのネズミも死んでしまった。

(6) 実験3と実験4の結果を比べると、どのようなことがわかりますか。

実験5 二酸化炭素がとけている水を入れた水槽と、二酸化炭素がとけていない水を入れた水槽にそれぞれ水草を入れて光の当たるところに置いたところ、二酸化炭素がとけている水を入れた水槽の水草からはあわが出たが、二酸化炭素がとけていない水を入れた水槽の水草からはあわは出なかった。

(7) 水に二酸化炭素がとけていることは、どのような方法でどのような結果になれば確かめられますか。

(8) 実験5の結果からどのようなことが考えられますか。

実験6 ホウセンカの葉の一部をアルミニウムはくでおおって光に当てた。葉を切り取ってしばらくお湯につけた後、温めたエタノールにつけた。その後、でんぷんがあるかどうかを調べたところ、アルミニウムはくでおおわなかった部分にはでんぷんがあることがわかった。

(9) 実験6で葉をエタノールにつける理由を答えなさい。

(10) 実験6ででんぷんがあることは、どのような方法でどのような結果になれば確かめられますか。

[2] 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

塩酸にアルミニウムを入れると、アルミニウムは表面からあわを出しながらとけます。この液体を加熱して、水をすべて蒸発させると固体が出てきます。

ある濃さの塩酸とアルミニウムはくを用意し、塩酸にとかすことのできるアルミニウムの重さを調べる実験をしました。

12本の試験管①～⑫を用意し、ある濃さの塩酸を試験管①～④には5mLずつ、試験管⑤～⑧には10mLずつ、試験管⑨～⑫には15mLずつ入れました。次に、それぞれの試験管に色々な重さのアルミニウムを入れてときました。このとき入れたアルミニウムはくの重さをA(g)とし、とけ残ったアルミニウムの重さをB(g)とします。続いて、とけ残ったアルミニウムをすべて取り除いた後の液体を加熱して、水をすべて蒸発させて出てきた固体

の重さを調べました。このときの固体の重さをC (g)とします。それぞれの試験管で量ったA～Cの重さは下の表のようになりました。

	①	②	③	④
A (g)	0.3	0.7	0.9	1.1
B (g)	0	0.2	(あ)	0.6
C (g)	0.9	1.5	(い)	1.5

	⑤	⑥	⑦	⑧
A (g)	0.7	0.9	1.1	1.5
B (g)	0	(う)	0.1	0.5
C (g)	2.1	(え)	3	3

	⑨	⑩	⑪	⑫
A (g)	1.1	1.3	1.5	1.9
B (g)	0	0	0	0.4
C (g)	3.3	3.9	4.5	(お)

- (1) 表の(あ)～(お)に入る重さを答えなさい。
- (2) 表をもとにして、試験管に入れる塩酸の体積と、その塩酸にとけるアルミニウムの重さの関係を示すグラフをかきなさい。
- (3) さらに試験管⑬と⑭を用意しました。試験管①～⑫に入れたものと同じ濃さの塩酸を、試験管⑬には6 mL、試験管⑭には12 mL入れました。アルミニウムはくを試験管⑬には1.5 g、試験管⑭には1.1 g入れました。それぞれの試験管のBとCの重さを答えなさい。

[3] 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

地層は、れき・砂・どろや火山灰などが広いはん囲で層になって重なったものです。また、地層にはれき岩・砂岩・泥岩などの岩石でできたものもあります。

地層はつぶの大きさが大体そろった層が、水平にいくつも重なってできます。そのような層は、火山活動で火山灰が降り積もったり、流れる水によってけずられた地面や石・砂などが、流れのゆるやかな場所で積もったときにできたりすると考えられています。

地面や地層を観察すると、昔の大地の様子を知ることができます。たとえば、地層にふくまれているれきが河原で見られるれきに似ていることから、その地層が川のはたらきでできたものであるとか、地層の中に海の生物の化石が見つかることから、その地層が海の底でできた後に長い年月の間に押し上げられて陸になった(これを地殻変動といいます)ものであることがわかります。また、地層ができた後の火山活動や地殻変動で地層がかたむくことがあります。図1はある場所の地層の重なりの様子を表したものです。また、図2は図1と同じ地層ですが、地層が積もった後に地層全体が地殻変動でかたむいた場所での様子を表しており、地表は水平になっています。

また、1つの地層が積もるのにかかる時間は、地殻変動による地層の動きや火山活動など地層が積もるときの周りの様子によって変わりますが、どの地層がどれくらいの時間で積もったのか、地層の境目がいつごろできたのかは、さまざまな方法で科学者がほぼ正確に求めています。図1の地層では、地層Bが100年で10cm、地層Cが1000年で25cm、地層Dが10000年で75cm積もり、地層Bと地層Aの境目は今から20000年前にできたことがわかっています。

図 1

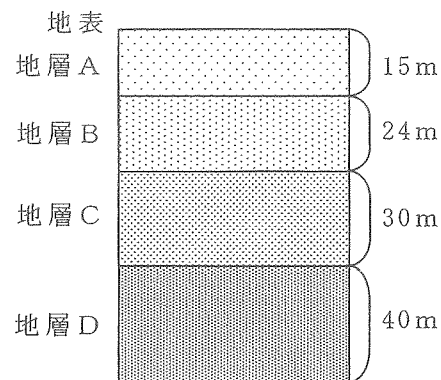
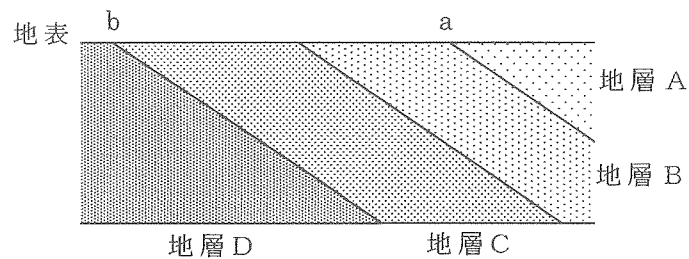


図 2



- (1) 下の①～⑤の文章について正しいものには○を，まちがっているものには×を解答欄に書きなさい。
- ① 川の上流では下流よりも大きな石がたくさん見られる。
 - ② れき岩・砂岩・泥岩をつくっているつぶの大きさを比べると，砂岩をつくっているつぶが最も小さい。
 - ③ れき岩・砂岩・泥岩のどれも，よう岩が冷えてできたものである。
 - ④ 下流の川底を観察すると，どろは川の真ん中よりも岸でよく見られる。
 - ⑤ 泥岩・砂岩をつくっているつぶには，丸い形をしたものが多く見られる。

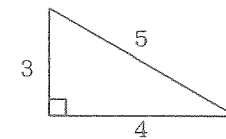
- (2) 次の生物の化石と，その化石がふくまれる地層ができた場所の組み合わせとして正しいものをすべて選びなさい。

- (ア) シジミ - 河口や湖の底
- (イ) アンモナイト - 川の上流や高い山の上
- (ウ) サンゴ - 暖かい海の底
- (エ) タニシ - 広い草原

- (3) 図 1 から，地表から 45m の深さの位置は，今から何年前に積もり始めたと考えられますか。

- (4) 図 2 で，地表にある点 a (地層 A と地層 B の境目) を 30m 下にほると，地層 B と地層 C の境目が出てきました。このとき，a から左に何 m 進むと点 b (地層 C と地層 D の境目) に着きますか。必要であれば，図 3 の直角三角形の 3 辺の長さの比を用いなさい。

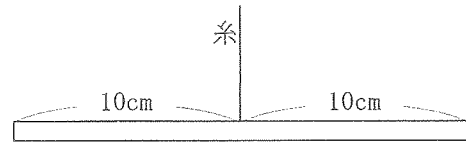
図 3



- (5) 図 2 で点 a から左に 45m 進んだ場所は，今から何年前に積もり始めたと考えられますか。
- (6) 点 b を下に 30m ほったところから貝の化石が出てきました。この貝が死んだのは今から何年前と考えられますか。

[4] 図1のような長さ20cmの軽い棒があり、その中央を糸でつるすと、棒は水平につり合いました。棒の各点にはおもりをつるすことができます。このような棒I、II、IIIを準備しました。棒の重さは考えないものとします。答えが割り切れないときには、分数で答えなさい。

図1



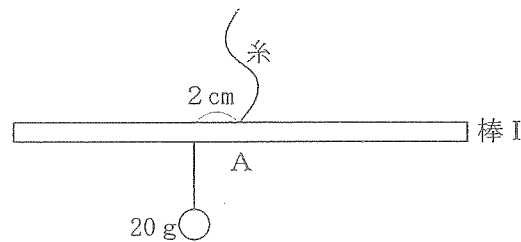
(1) 図2のように棒Iの中央Aの左2 cmのところに20 gのおもりをつるしました。さらに棒Iに5 gのおもりをつるし、Aを糸で引き上げて棒Iを水平につり合わせます。

① Aの右何 cmのところに5 gのおもりをつるせばよいですか。

② Aにつないだ糸で棒Iにつるした2つのおもりを支えています。糸が棒Iを引く力の大きさは何 gですか。

このことは、棒Iにつるされた2つのおもりは、②で求めた重さのおもりがAにつるされているのと同じはたらきをしていることになります。

図2



(2) 図2のようにAの左2 cmのところに20 gのおもりをつるしました。Aの右にいろいろな重さのおもりを1つつるして棒Iを水平につり合わせます。おもりをつるす場所のAからの距離とおもりの重さにはどのような関係がありますか。漢字で答えなさい。

(3) 図3のように棒IIの中央Bの左2 cmのところに50 gのおもりをつるし、Bの右に(1)でつり合わせた棒Iを糸でつるしてI、IIを水平につり合わせます。このとき、IとIIは平行になっています。

① Bの右何 cmのところに棒Iを糸でつるせばよいですか。

② 図3のようにつり合った様子を真上から見ると、図4のようにBを糸で引かれた1本の長い棒に、3つのおもりがつるされているように見えます。これを図5のように、1本の棒に3つのおもりがつるされたと考えます。このとき、50 gのおもりは、Bの左2 cmにつるされています。残りのおもりはそれぞれBから何 cmのところにつるされていますか。

③ 図5のような3つのおもりがつるされた1本の棒のBを糸で引き上げているとするとこの棒はどうなりますか。

(ア) 水平につり合う (イ) 右に傾く (ウ) 左に傾く

図3

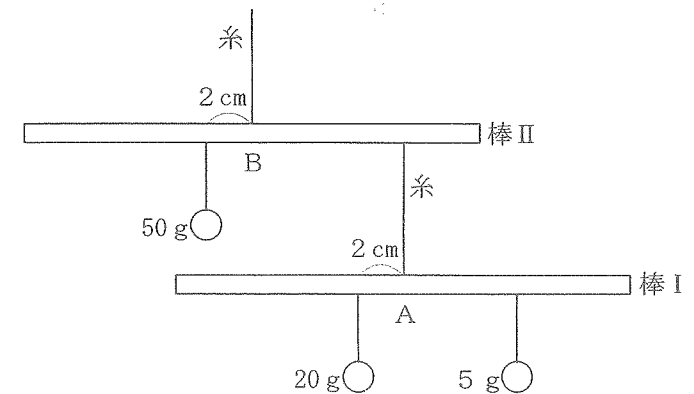


図4

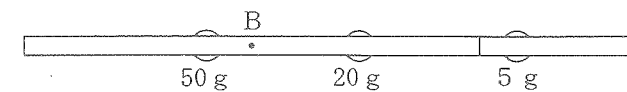
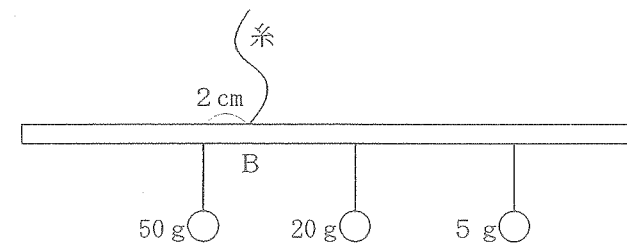
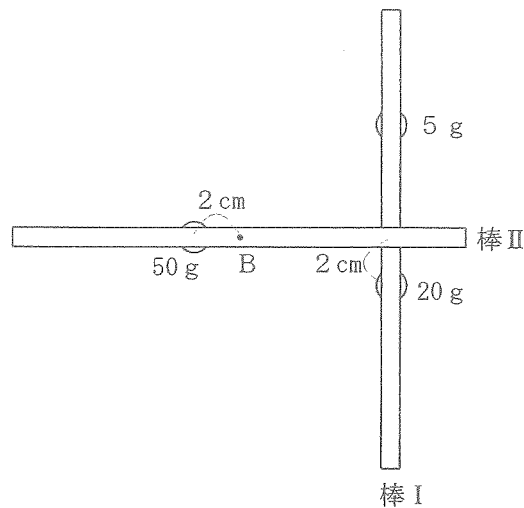


図5



(3)で、棒Ⅱにつるされた棒Ⅰを水平のまま回転させて、その様子を真上から見ると、図6のように棒Ⅰと棒Ⅱが垂直になっていました。

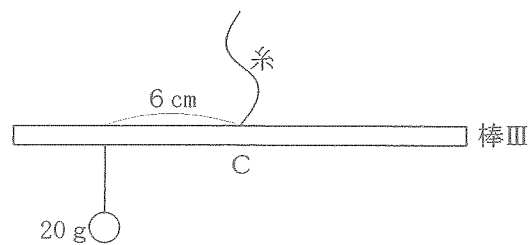
図6



Bの左2 cmのところに、50 gのおもりのかわりに2つのおもりをつるした棒Ⅲをつるしました。このとき、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの棒はすべて水平につり合っていました。

(4)棒Ⅲには、図7のように棒の中央Cの左6 cmのところに20 gのおもりがつるしてあります。もう1つのおもりはCの右何 cmのところに何 gのものがつるしてありますか。

図7



棒Ⅱにつるされた棒Ⅲも水平のまま回転させて、その様子を真上から見ると、図8のように棒Ⅰと棒Ⅲが棒Ⅱに垂直になっていました。これは図9のように、軽い板に4つのおもりがつるされて、Bを糸で引くと板が水平につり合っているように見ることができます。板の重さは考えないものとします。図9の様子を真上から見たものが図10です。

図8

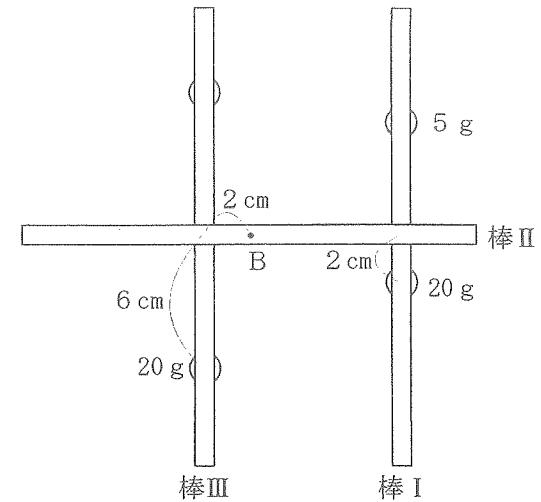


図9

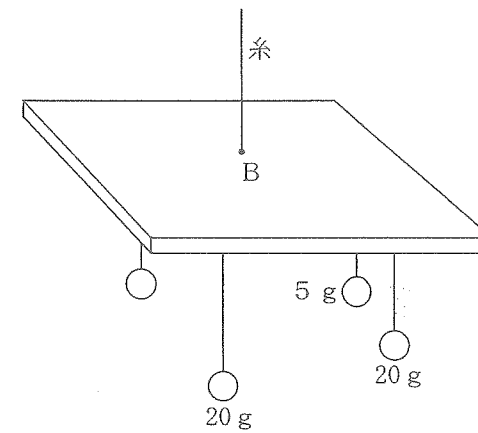
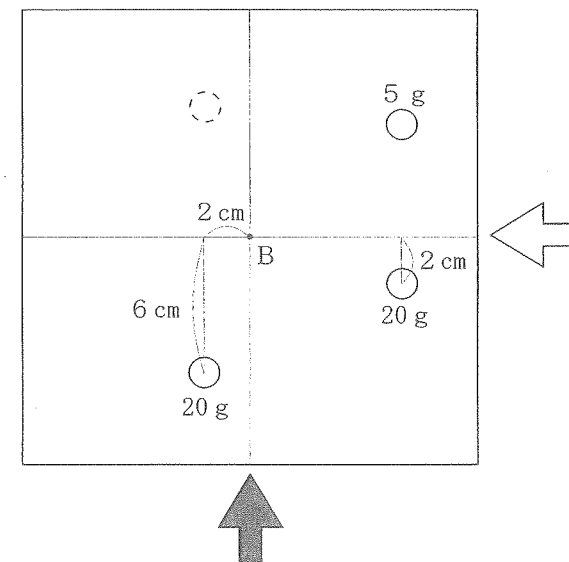


図10

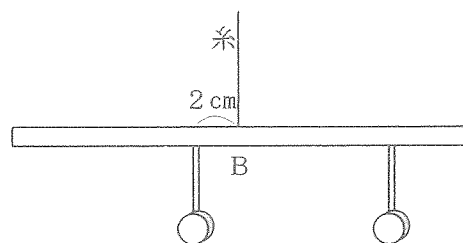


(5) このときBを糸で引く力の大きさは何 g ですか。

このことは、板につるされた4つのおもりは、(5)で求めた重さのおもりがBにつるされているのと同じはたらきをしていることになります。

(6) 図10の板を手前側から水平に↑の向きに見ると、図11のように、Bの左2cmに2つのおもりがつるされ、Bの右にも同じところに2つのおもりがつるされている棒に見えます。

図11



① 図11で、Bの左2cmにつるされているおもりのうち、20gのおもりが棒を左にかたむけようとするはたらきは、同じ場所につるされたもうひとつのおもりが棒を左にかたむけようとするはたらきの何倍ですか。

② 図11で、Bの右につるされている2つのおもりが棒を右にかたむけようとするはたらきの合計は、Bの左2cmの、20gのおもりのはたらきの何倍ですか。

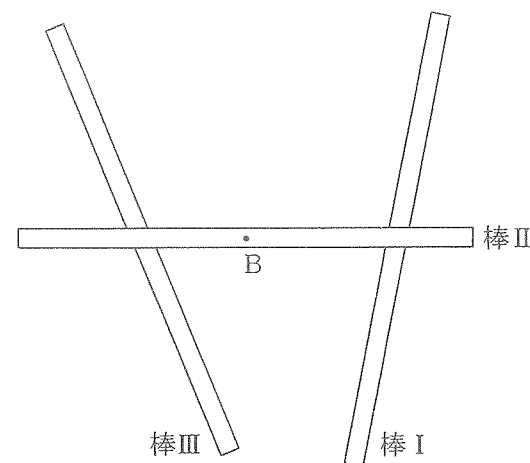
③ 図11で、Bの左の2つのおもりが棒を左にかたむけようとするはたらきと、Bの右の2つのおもりが棒を右にかたむけようとするはたらきの間には、どんな関係がありますか。4つのおもりのはたらきを示す式を完成させなさい。

(7) 図10の板を右側から水平に←の向きに見ると、Bで糸につるされた棒に4つのおもりがつるされている棒に見えます。右側から見える棒を4つのおもりがかたむけようとするはたらきの間にはどんな関係がありますか。4つのおもりのはたらきを示す式を(6)の③にならって完成させなさい。

このように水平につり合った板につるされたおもりの間には、水平な2方向から見たときにそれぞれ(6)の③、(7)のような関係が成り立つと考えられます。また、図12のように棒I、IIIを水平に

適当に回転させても同じような関係が成り立つと考えられます。

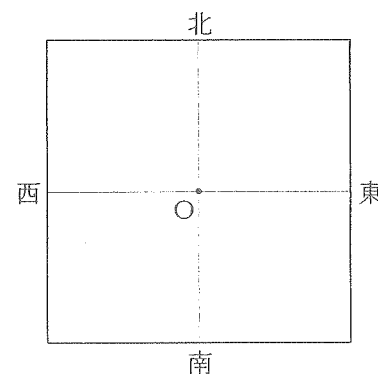
図12



(8) 図13のように、1辺が20cmの軽い板の中心Oを糸でつるし、東西南北の方位に合わせて水平につり合わせました。さらに、この板に4つのおもりをつるして板を水平につり合わせました。このとき、Oを糸で引く力の大きさは42gでした。4つのおもりの重さとつるした場所を示す表の空欄(あ)～(え)を答えなさい。板の重さは考えないものとします。

重さ	場 所	
18 g	Oの 西 2 cm	Oの 北 3 cm
5 g	Oの 西 4 cm	Oの 南 4 cm
(あ) g	Oの 東 2 cm	Oの 北 2 cm
(い) g	Oの 東 4 cm	Oの (う) (え) cm

図13



(9) (8) でつり合った4つのおもりの重さや場所そのままにして、Oにあった糸をOの東1 cm 南2 cm のところに移動させ、そこを引き上げます。この板を水平につり合わせるためにさらに14 gのおもりを板につるしました。このおもりをつるした場所はOの東または西何 cm、北または南何 cm のところですか。方位については正しいものをそれぞれOで囲みなさい。

