

2023年度 入学試験問題

理 科

(40分)

〔注意〕

-
- ① 問題は①～④まであります。
 - ② 解答用紙はこの問題用紙の間にはさんであります。
 - ③ 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入のこと。
 - ④ 各問題とも解答は解答用紙の所定のところへ記入のこと。
-

西大和学園中学校

1 西大和学園では、中学2年生の学年行事として富士登山を行います。富士山は静岡県と山梨県の県境に位置する、標高（ ① ）mの日本一高い山です。成層火山という種類の火山で、主に（ ② ）という岩石で構成されています。

高い山に急に登ると、高山病になる危険性があるので、空気が薄い環境に合わせて体を慣らすため、到着した1日目はホテルでゆっくり休めます。ホテルは標高800mにあり、空気が薄いので、少しずつ体を慣らすことができます。2日目から、いよいよ富士山に登ります。

まず、標高2300m地点までバスで行き、そこから登山を開始します。昼から登り始め、夕方までに標高3000mの山小屋を目指します。登っている最中、標高が100m上がるごとに気圧は10 hPa^(※1)下がり、気温は0.65℃下がります。標高0m地点が1000 hPaのとき、地上1 m²あたりにのっている空気の量を考えると、標高0mから標高3000mの間には、標高0mから大気の終わりまでの空気の量のうち（ ③ ）%があると計算できます。また、標高3000m地点の気温は、ホテルよりも（ ④ ）℃低いと計算できます。

この登山道は山梨県側に面していて、山小屋からは湖がいくつか見えます。山にかくれるため、山小屋から日の入りを見ることはできませんが、その代わりに、「ご来光（高い山から見る日の出のこと）」を見ることができます。

hPa^(※1)…圧力の単位。「ヘクトパスカル」と読む。その標高より上にある空気の量に比例する。

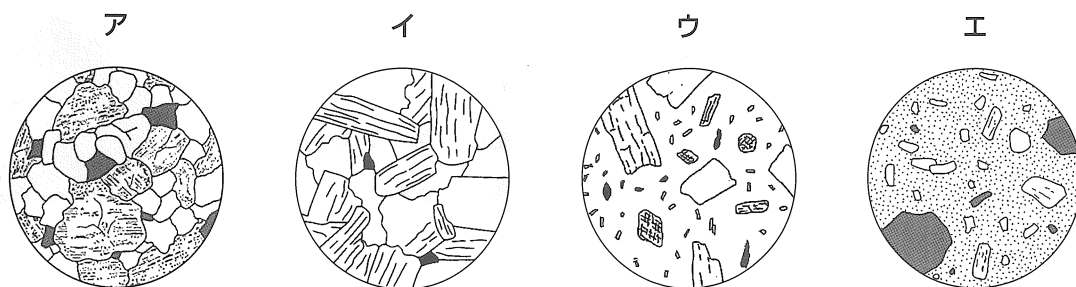
(1) 空らん（ ① ）に当てはまる数値として最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 3667 イ. 3676 ウ. 3677 エ. 3766 オ. 3767 カ. 3776

(2) 空らん（ ② ）に当てはまる語句として最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 安山岩 イ. セン緑岩 ウ. 花コウ岩 エ. リュウモン岩

- (3) (2)の岩石を顕微鏡で観察し、スケッチした図として正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

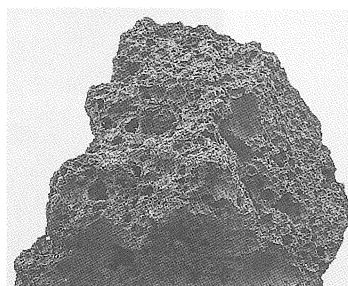


- (4) 富士山から噴出するマグマの粘り気について、正しいものを次の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. キラウエア山から噴出するマグマよりも粘り気が小さい。
 イ. 昭和新山から噴出するマグマよりも粘り気が小さい。
 ウ. 雲仙普賢岳から噴出するマグマよりも粘り気が大きい。
 エ. 浅間山から噴出するマグマと同じ程度の粘り気である。

- (5) 空らん (③) ・ (④) に適する数値をそれぞれ答えなさい。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して第1位まで答えなさい。

- (6) 富士山には、右の写真のような小さな穴の空いた石があちこちに落ちています。このような石はどのようにしてできましたか。石のでき方と、穴の空き方を考えて答えなさい。

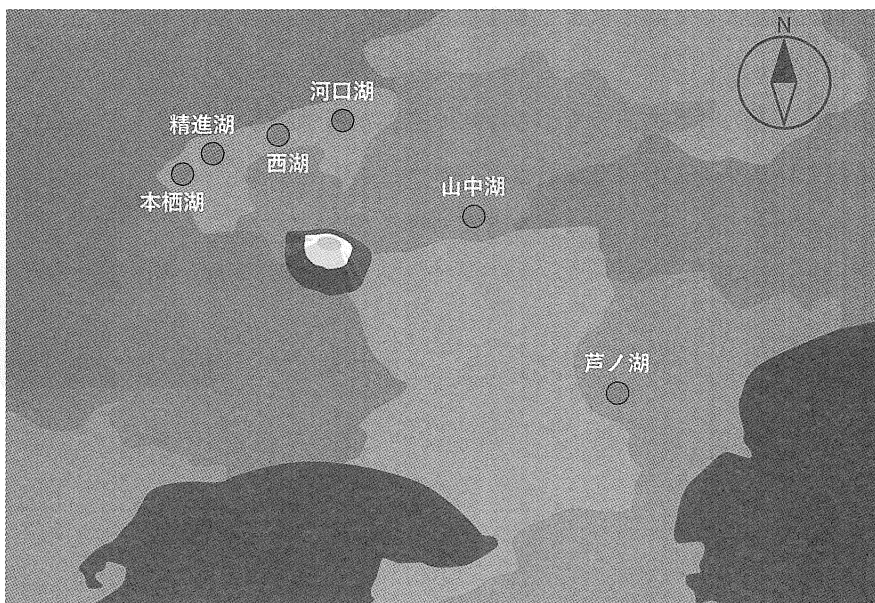


- (7) 富士山に登っていると、右の写真のように密封された袋が膨らんでいきます。この理由として最も適当なものを次のうちから1つ選び、記号で答えなさい。



- ア. 気温が低くなるので、袋の中の空気の密度が大きくなるため。
- イ. 気温が低くなるので、袋の中の空気が膨張するため。
- ウ. 気圧が小さくなるので、袋の中の空気の密度が大きくなるため。
- エ. 気圧が小さくなるので、袋の中の空気が膨張するため。

- (8) 下の写真は、2022年7月に山梨県側の標高3000mの山小屋から見たご来光です。この写真に写っている湖の名前として正しいものを図の中から1つ選びなさい。ただし、図のそれぞれの湖の形は、すべて同じ●で表しています。

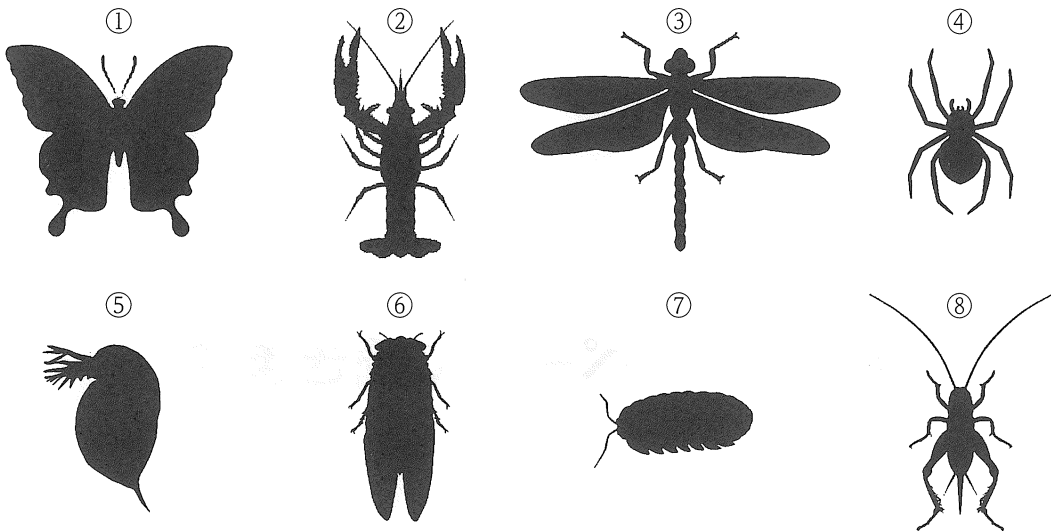


2

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

[I]

地球上にはさまざまな生物が生息しています。私たちヒトのように（ あ ）を持つ動物をセキツイ動物、持たない動物を無セキツイ動物といいます。無セキツイ動物のうち、ハチやバッタなど、体が頭、胸、腹の3つの部分に分かれ、（ い ）の部分に（ う ）本の足がついている生物を昆虫^{こんちゅう}といいます。次の①～⑧の図は、いろいろな生物のシルエットを示したものです。



(1) 空らん（ あ ）～（ う ）に当てはまる語句または数値をそれぞれ答えなさい。ただし、（ あ ）は漢字二文字で答えなさい。

(2) ①～⑧の生物のうち、昆虫をすべて選び、記号で答えなさい。

(3) ③の生物の幼虫を何といいますか。また、その幼虫は主に何を食べて生きていますか。

次の中から誤っているものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 水草 イ. アカムシ ウ. メダカ エ. ボウフラ

(4) 昆虫の腹部には気門と呼ばれる部分があります。気門のはたらきとして最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 明暗を感じる。

イ. においや音を感じる。

ウ. 形や色を見分ける。

エ. 呼吸のときに気体の出入り口になる。

(5) ①の生物は、【卵→よう虫→さなぎ→成虫】の順番で育ちます。⑧の生物の育つ順番を同じような書き方で表しなさい。

〔Ⅱ〕

ナナホシテントウとナミテントウはアブラムシをえさとする昆虫です。この2種のテントウムシについて、次の実験を行いました。

【実験1】 ムクゲを植えた3つの植木鉢^{うえきばち}A、B、Cにアブラムシの成虫^{びき}を800匹ずつつけ、校庭に置いた。植木鉢A～Cには次のようにテントウムシの幼齢^{ようれい}幼虫をつけ、それぞれを網^{あみ}でおおった。

植木鉢A：ナナホシテントウ幼齢幼虫 20匹

植木鉢B：ナミテントウ幼齢幼虫 20匹

植木鉢C：ナナホシテントウ幼齢幼虫 10匹＋ナミテントウ幼齢幼虫 10匹

2種のテントウムシが幼齢^{ちゅうれい}幼虫→中齢^{ちゅうれい}幼虫→老齢^{ろうれい}幼虫→さなぎ→成虫と段階的に成長していく様子を観察し、はじめの数に対する各段階の生存率を確かめた。テントウムシが老齢幼虫になったときには、いずれの植木鉢でもアブラムシはいなくなっていた。また、さなぎまで成長したものはすべて成虫になった。この実験を10回くり返し、その結果を次の図1、図2に示した。

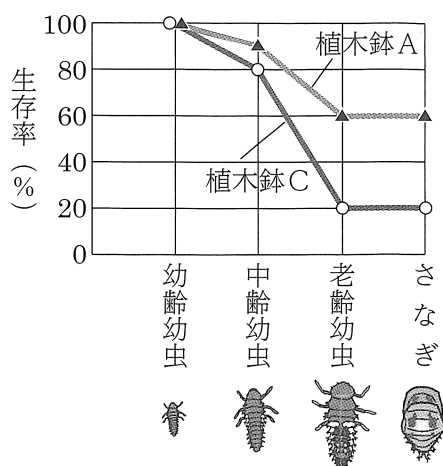


図1 ナナホシテントウの生存率

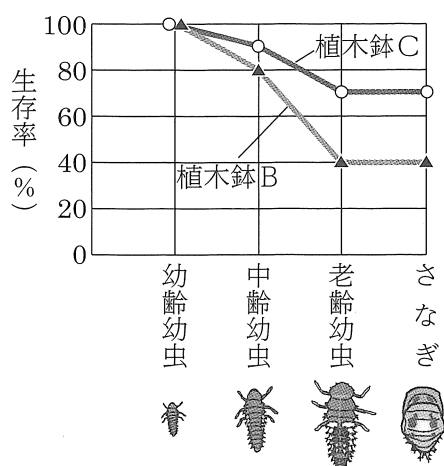


図2 ナミテントウの生存率

【実験2】 【実験1】と同じ3つの植木鉢を網でおおわずに、野外に置いた。野外のムクゲではアブラムシをえさとするナナホシテントウ、ナミテントウ、ヒラタアブ、クサカゲロウ、ハナグモが観察され、これらの生物は「食う・食われる」の関係がみられた（図3）。このうち、2種のテントウムシの成虫までの生存率を調査したところ、図4のようになった。

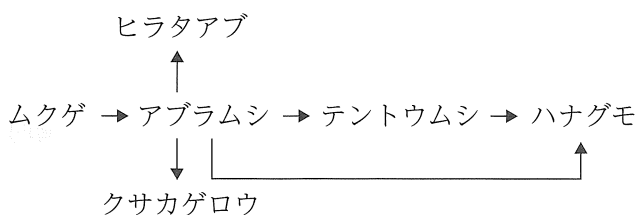


図3 野外での「食う・食われる」の関係

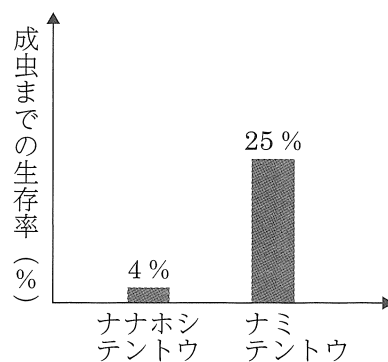


図4 2種のテントウムシの生存率

- (6) 【実験1】の下線部について、目の大きい網でおおったときには、アリが入ってきて、網の中には、アリ、テントウムシ、アブラムシの3種の昆虫が観察されました。これらの昆虫の間では、【実験1】とは異なる関係が見られました。その関係を説明した次の文のD、E、Fに入る昆虫の組み合わせとして正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ムクゲの^{くき}茎の中には^{あま}甘い汁が^{しる}流れている。(D)はこの甘い汁を吸いにやってくる。
 (E)は、(D)がおしりからだす甘い汁をもらいにやってくる。一方、(F)は
 (D)を食べにやってくる。(E)は(D)に近づく(F)を追いはらう。

	D	E	F
ア	アリ	アブラムシ	テントウムシ
イ	アリ	テントウムシ	アブラムシ
ウ	アブラムシ	アリ	テントウムシ
エ	アブラムシ	テントウムシ	アリ
オ	テントウムシ	アリ	アブラムシ
カ	テントウムシ	アブラムシ	アリ

- (7) 【実験1】、【実験2】の結果から、2種のテントウムシの関係について考えられることを、次の中から3つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 【実験1】では、植木鉢Bの方が植木鉢Aのテントウムシよりも成虫の生存率が高い。
 イ. 【実験1】では、植木鉢Cのナミテントウは植木鉢Cのナナホシテントウに比べて、えさのアブラムシをめぐる争いに強い。
 ウ. ナナホシテントウもナミテントウも共に、幼齢幼虫から老齢幼虫の時期にかけてアブラムシの他に、ヒラタアブやクサカゲロウなど別のえさを食べることができる。
 エ. ナナホシテントウもナミテントウも共に、さなぎの時期にはえさを必要としない。
 オ. 【実験1】では、ナナホシテントウもナミテントウも共に、中齢幼虫から老齢幼虫にかけて他の生物に食べられるので、この時期に数が大きく減少する。
 カ. 【実験2】では、野外にいるハナグモは、ナナホシテントウよりもナミテントウを優先的に食べている。
 キ. 【実験2】では、【実験1】と同数のアブラムシがいた場合、2種のテントウムシの成虫の生存率は共に【実験1】よりも減少する。

3 二酸化炭素に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 二酸化炭素について述べた次の文のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 無色・無臭である。
- イ. 入浴剤をお風呂に入れると出てくる気体である。
- ウ. ぬれた赤色リトマス紙を青色に変える。
- エ. 空気より軽く、水にとけやすい。
- オ. 石灰水に通すと白くにごり、さらに通すとにごりが消える。

(2) 次の文のうち、二酸化炭素が発生すると考えられるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. アルミニウムを水酸化ナトリウム水溶液に入れる。
- イ. 灯油を燃やす。
- ウ. 卵のからを塩酸に入れる。
- エ. 鉄くぎを硫酸水溶液に入れる。
- オ. スチールウールを燃やす。

(3) ドライアイスは二酸化炭素の固体です。ドライアイス 1 cm^3 の重さが 1.53 g のとき、 10 g のドライアイスがすべて気体になると、体積は 5290 cm^3 になります。固体の二酸化炭素が気体になると、その体積は何倍になりますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

次の文章は西先生と大和くんの会話文です。

西先生：「大和くん、二酸化炭素を発生させる方法にはどのようなものがあるか知っていますか。」

大和くん：「西先生、もちろん知っています。石灰水に塩酸を加える、でいいですね。」

西先生：「残念ながら不正解です。よくあるまちがいですね。石灰水ではなく石灰石です。」

大和くん：「あ、そうでした。やはり何事も正確に理解することが大切ですね。」

西先生：「その姿勢が大切です。その姿勢が君を大きく成長させてくれますよ。ちなみに石灰水に塩酸を加えると何が起こるでしょうか。」

(4) 下線部について、石灰水に塩酸を加えると起こることとして適当なものを2つ選び、記号で答えなさい。

ア. はじめの水溶液に青色リトマス紙をつけると赤色になるが、塩酸をじゅうぶんに加えた水溶液に赤色リトマス紙をつけると青色になる。

イ. はじめの水溶液に赤色リトマス紙をつけると青色になるが、塩酸をじゅうぶんに加えた水溶液に青色リトマス紙をつけると赤色になる。

ウ. はじめの水溶液にリトマス紙をつけても変化は起こらないが、塩酸をじゅうぶんに加えた水溶液に青色リトマス紙をつけると赤色になる。

エ. ^{あわ}泡が発生し、水溶液が白くにごる。

オ. 泡が発生するが、水溶液は無色のままである。

カ. 目に見える変化はなく、水溶液も無色のままである。

大和くんは二酸化炭素に興味を持ち、次の実験A・Bを行いました。

【実験A】 二酸化炭素だけが入っているペットボトルの中に水を3分の1ほど入れて、ふたを閉めてよくふると、ペットボトルがへこみました。

(5) 【実験A】よりもペットボトルをへこませることができる実験として適当なものを次のうちから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. 水のかわりに、同じ体積のオキシドールを入れる。

イ. 水のかわりに、同じ体積の食塩水を入れる。

ウ. 水のかわりに、同じ体積の水酸化ナトリウム水溶液を入れる。

エ. 水のかわりに、同じ体積の塩酸を入れる。

オ. 【実験A】のあと、ペットボトルを温める。

カ. 【実験A】のあと、ペットボトルを冷やす。

【実験B】 不純物を含まない、いろいろな重さの石灰石に、同じ濃さの塩酸を、体積を変えて加えたときに発生する気体の体積を測定したところ、下の結果が得られました。

表

石灰石の重さ [g]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
加えた塩酸の体積 [cm^3]	32	32	32	16	32
発生する気体の体積 [cm^3]	230	345	①	②	598

- (6) 表の①・②に当てはまる数値を答えなさい。
- (7) 不純物を含まない石灰石 3.5 g に、【実験B】の塩酸を 40 cm^3 加えるとき、発生する気体の体積は何 cm^3 ですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (8) 大和くんは不純物を含む重さ 5.0 g の石灰石を拾いました。この石灰石と【実験B】の塩酸をじゅうぶんに反応させたところ、 1012 cm^3 の気体が発生しました。この石灰石 5.0 g に含まれる不純物は何%ですか。割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、不純物は塩酸と反応しないものとします。

4 高いところから物体をはなすと、その高さが高いほど地面につくときの速さは速くなります。これは、高いところにある物体ほど大きなエネルギーをもち、このエネルギーが速さのエネルギーに移り変わるからです。ふりこの動きも同じで、ある高さからふりこをはなすと、一番下でもっとも速くなり、もとの高さまであがります。高さのエネルギーが速さのエネルギーに変わり、再び高さのエネルギーに移り変わります。

このようにエネルギーは形を変えて移り変わり、その合計は一定に保たれることが知られています。エネルギーの移り変わりの様子を調べるため実験を行いました。いずれの実験でも、おもりやカゴの大きさ、摩擦、空気抵抗は考えなくてよいものとします。また、計算の際には、次の式が成り立っているものとします。

$1.00 \times 1.00 = 1$	$1.41 \times 1.41 = 2$	$1.73 \times 1.73 = 3$
$2.00 \times 2.00 = 4$	$2.24 \times 2.24 = 5$	$2.45 \times 2.45 = 6$
$2.65 \times 2.65 = 7$	$2.83 \times 2.83 = 8$	$3.00 \times 3.00 = 9$
$3.16 \times 3.16 = 10$	$3.32 \times 3.32 = 11$	$3.46 \times 3.46 = 12$
$3.61 \times 3.61 = 13$	$3.74 \times 3.74 = 14$	$3.87 \times 3.87 = 15$

【実験1】 図1のようにばねにおもりをおしつけてはなし、ばねからはなれたおもりが坂のどの高さまで到達し、下り始めるかを測定しました。おもりの重さ [g]、初めに縮めたばねの長さ [cm]、到達した高さ [cm] の関係は表1のようになりました。

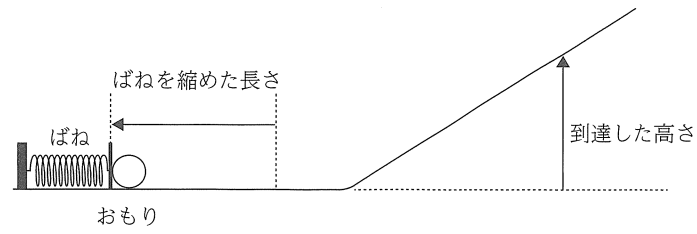


図1

表1

おもりの重さ [g]	5	10	10	10	10	10	15	20	25
ばねを縮めた長さ [cm]	10	5	10	15	20	25	10	10	10
到達した高さ [cm]	20	2.5	10	22.5	40	①	②	5	4

【実験2】 図2のように坂の上からおもりを静かにはなし、平面に達したときの様子を観察しました。おもりの重さ [g]、おもりをはなした高さ [cm]、平面に達したときに5秒間で進んだ長さ [m] の関係は表2のようになりました。

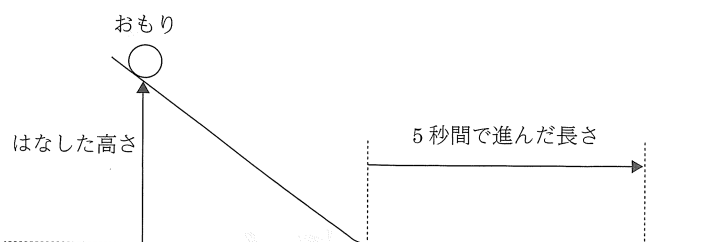


図2

表2

おもりの重さ [g]	5	10	10	10	10	10	15	20	25
はなした高さ [cm]	20	5	20	45	③	125	20	20	20
5秒間で進んだ長さ [m]	10	5	10	15	20	25	10	④	10

【実験3】 図3のように【実験1】のばねに10gのおもりをおしつけてはなし、ばねからはなれた後のおもりの運動を調べました。

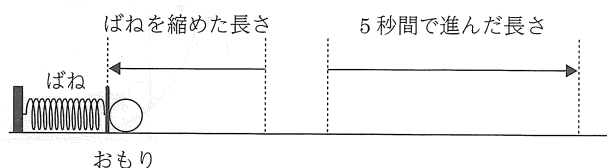


図3

(1) 【実験1】、【実験2】について述べた次の文のうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 【実験1】で、おもりの重さが等しいとき、ばねを縮めた長さと到達した高さが比例する。

イ. 【実験1】で、おもりの重さと到達した高さの関係は、おもりの重さによらない。

ウ. 【実験2】で、おもりの重さが等しいとき、はなした高さと5秒間で進んだ長さが比例する。

エ. 【実験2】で、おもりの重さと5秒間で進んだ長さの関係は、おもりの重さによらない。

(2) 表1、表2の①～④に当てはまる数値をそれぞれ答えなさい。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して第1位まで答えなさい。

(3) 【実験3】で、5秒間で進んだ長さが10 m のとき、ばねを縮めた長さは何 cm ですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

【実験4】 図4のように【実験1】のばねに10 gのおもりをおしつけて20 cm 縮めてはなし、ばねからはなれた後のおもりの運動を調べました。おもりはばねからはなれたあと、坂Aをのぼり、高さ20 cmにある長さ5 mの平面を通過し、軽いふりこについた重さ6 gのカゴに入りました。おもりはカゴから落ちないようにになって、坂Bにぶつかることなく、ちょうど90°回転した高さH [cm] で一瞬止まりました。そのとき、ふりことカゴを止めると、おもりのみが落下し坂Bを下りました。ただし、坂Bに当たる前後でおもりの速さは変わりませんでした。最後に、スタートと同じ高さに用意されたばねを縮めました。なお、このばねは【実験1】で用いられたばねと同じものでした。

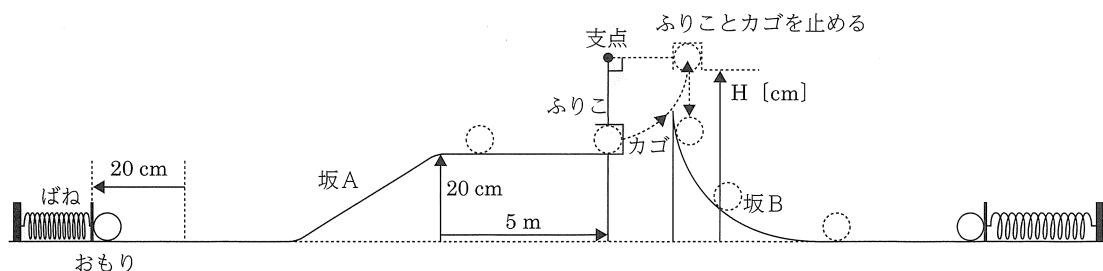


図4

(4) おもりは高さ20 cmにある長さ5 mの平面を何秒間で通過しましたか。

(5) おもりとカゴが到達した高さH [cm] はいくらか。

(6) 坂Bを下ったあと、おもりはばねを何 cm 縮めましたか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

(7) その後、おもりは再びばねからはなれ運動する。その運動を説明した文として、最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 坂Bをのぼり、坂Bの頂上が最高点になるように折り返し、再びばねを縮める。その後、ずっとこれをくり返す。

イ. 坂Bをのぼり、坂Bの頂上が最高点になるように折り返し、再びばねを縮める。その後、往復をくり返し、しだいに勢いがなくなり止まる。

ウ. 坂Bをのぼり、坂Bの頂上から飛び出す。その後、高さH [cm] のところが最高点になる。

エ. 坂Bをのぼり、坂Bの頂上から飛び出す。その後、高さH [cm] より低いところが最高点になる。