

# 平成30年度学力検査問題

(第5限 14:30~15:20)

## 理 科

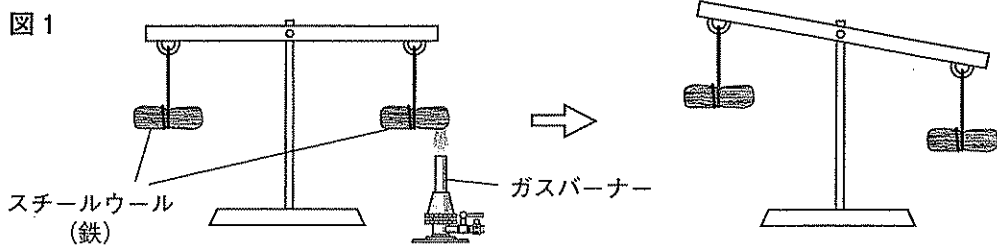
### 注 意

- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は全部で5題あり、10ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に検査場名、受検番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
- 5 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおき、解答用紙を裏返しにして机の上におきなさい。

【第1問題】 次の問1～問3に答えなさい。

問1 次の1～4に答えなさい。

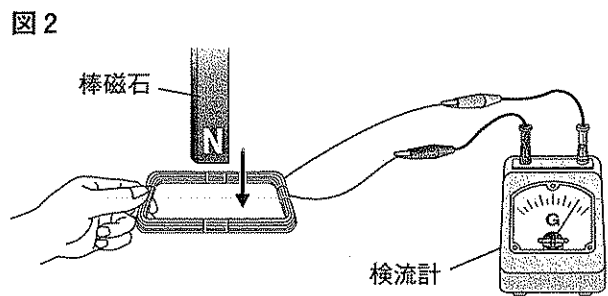
- 1 受精卵が胚になり、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 図1のように、てんびんにスチールウール（鉄）をつるしてつり合わせた後、右側のスチールウールに火をつけると、火をつけた方が下に傾いた。



この現象の理由を説明した次の文中の□にあてはまる適当な物質は何か、その名称を答えなさい。

鉄が□と結びつき、その分だけ質量がふえたためである。

- 3 図2のようにコイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極を真上からコイルの中心に近づけると検流計の針が右に振れた。同じ装置で行った次の動作のうち、検流計の針が図2と同様に右に振れるものはどれか、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。



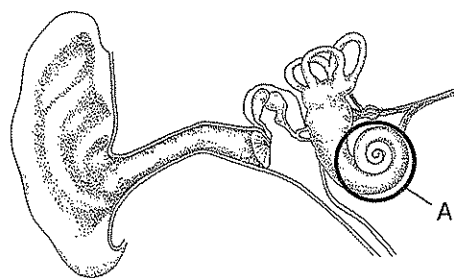
<p>ア</p> <p>N極をコイルの中に入れてままにする</p>	<p>イ</p> <p>N極をコイルの中心から遠ざける</p>	<p>ウ</p> <p>S極をコイルの中心に近づける</p>	<p>エ</p> <p>S極をコイルの中に入れてままにする</p>	<p>オ</p> <p>S極をコイルの中心から遠ざける</p>
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

- 4 島根県の県庁所在地である松江市（北緯35°）と北海道の道庁所在地である札幌市（北緯43°）の昼の長さについて説明した文として、最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 松江市の昼の長さは、一年中、札幌市より長い。
- イ 松江市の昼の長さは、夏至の頃は札幌市より短い、冬至の頃は長い。
- ウ 松江市の昼の長さは、夏至の頃は札幌市より長い、冬至の頃は短い。
- エ 松江市と札幌市の昼の長さは、同じ日であれば、同じ長さである。

問2 コウモリの発する音には、ヒトの耳には聞こえない振動数の多い音（超音波）が含まれている。コウモリの発した音をヒトに聞こえるようにする方法のひとつとして、発した音を録音し、ゆっくりと再生する方法がある。これについて、次の1、2に答えなさい。

図3



1 図3はヒトの耳の断面図である。音の振動が伝えられるAの円内の部分の名称は何か、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 鼓膜                      イ 耳小骨                      ウ うずまき管                      エ 感覚神経

2 コウモリの発した音を録音し、コンピュータにとりこんだ。図4は、通常で再生したときに表示されたコンピュータの画面の模式図で、図5は、ゆっくりと再生したときの画面の模式図である。コウモリの発した音が、ゆっくりと再生するとヒトに聞こえる音になるのはなぜか、図4、図5から読み取れることいふれながら、理由を答えなさい。

ただし、図4、図5の上下方向は振動のはばを、左右方向は時間の経過を表している。また、この二つの図の上端から下端の振動のはばと、左端から右端の経過時間は、それぞれ等しいものとする。

図4 通常で再生（ヒトには聞こえない）

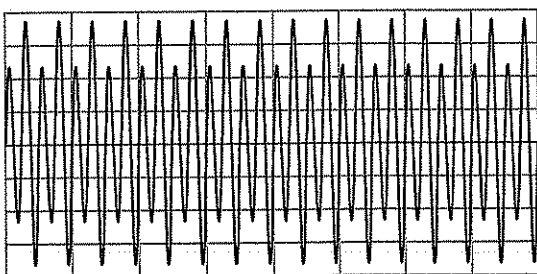
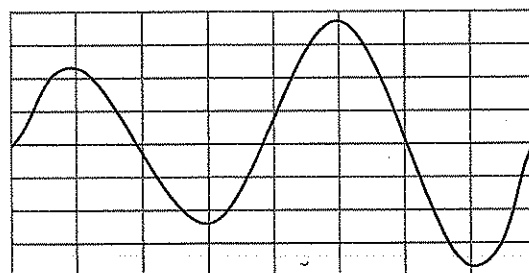


図5 ゆっくりと再生（ヒトに聞こえる）



問3 図6は、9月12日15時の雲のようすである。これについて、次の1、2に答えなさい。なお、下の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

1 雲は、水蒸気が水滴や氷の結晶に変わることによってできる。このように、気体が液体や固体に変化することを何というか、その名称を答えなさい。

図6



2 このとき、地表の気温は25℃、湿度は85%であった。地表の空気が上昇して雲ができはじめるとき、上昇した空気はおよそ何℃になっているか、最も適当な温度を、表中の気温で答えなさい。

表

気温 [℃]	19	20	21	22	23	24	25	26
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4

【第2問題】 次の問1、問2に答えなさい。

問1 次の観察・実験は、田んぼ周辺の生物に興味をもったミズキさんが、8月に行ったものである。これについて、下の1～4に答えなさい。

観察

- 方法
- 1) 田んぼの近くの用水路からオオカナダモを採集した。
  - 2) 田んぼから、泥とともに水を採取した。
  - 3) オオカナダモの葉をとり、スライドガラスにのせ、カバーガラスをかけて、プレパラートを作成した。
  - 4) スポイトで田んぼの水をスライドガラスにのせ、カバーガラスをかけて、プレパラートを作成した。
  - 5) それぞれのプレパラートを顕微鏡で観察した。

図1



結果 オオカナダモの葉では、図1のような細胞がたくさん観察できた。田んぼの水からは、ゾウリムシやさらに小さい生物が観察できた。

1 図1のオオカナダモの葉で観察された細胞のつくりのうち、光のエネルギーを利用して有機物の合成を行うものは何か、その名称を漢字で答えなさい。

図2

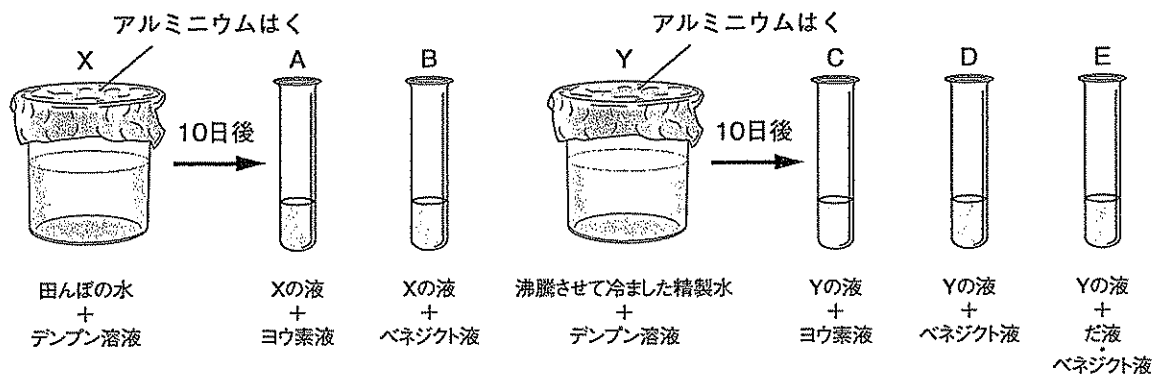


2 オオカナダモを観察しているとプレパラートがかわいてきて、図2のようにカバーガラスとスライドガラスの間に空気が入ってきた。視野を変えずに観察を続けるためにはどのような処理をしたらよいか、答えなさい。

空気の入った部分

実験

- 操作1 ビーカーXには田んぼの水を、ビーカーYには沸騰させたのち冷ました精製水を、それぞれ200cm<sup>3</sup>ずつ入れた。さらにX、Yそれぞれに1%デンプン溶液を50cm<sup>3</sup>ずつ加え、アルミニウムはくでふたをし、光の届かない場所に置いた。
- 操作2 10日後、試験管A、BにはXの液を、試験管C、D、EにはYの液を、それぞれ3cm<sup>3</sup>ずつ入れた。
- 操作3 A、Cにヨウ素液を加えて、液の色の変化を調べた。
- 操作4 B、Dにベネジクト液を加え、加熱後に沈殿が生じるかどうかを調べた。
- 操作5 Eにヒトのだ液を加え、約40℃で30分間保温したのち、ベネジクト液を加え、加熱後に沈殿が生じるかどうかを調べた。

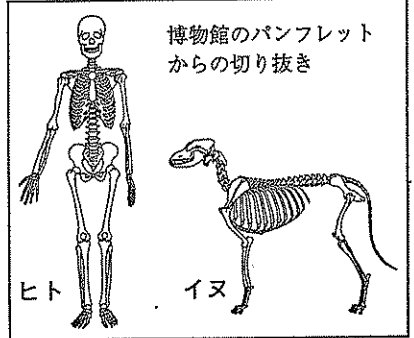


結果 操作3 Aは青紫色にならなかった。Cは青紫色になった。  
 操作4 Bはわずかに沈殿が生じた。Dは沈殿が生じなかった。  
 操作5 EはBよりもはるかに多い沈殿が生じた。

3 ヒトのだ液に含まれる、デンプンを分解する酵素は何か、その名称を答えなさい。

4 結果のBではわずかし沈殿が生じなかったが、その理由を結果のAが青紫色にならなかったことにふれながら、説明しなさい。

問2 次のメモ1～4は、マサキさんが博物館へ見学に行き、記録したものである。これについて、下の1～4に答えなさい。

<p>メモ1 &lt;地球にすむ生物&gt;のコーナー 地球にすむ生物には、単細胞生物、多細胞生物がいる。 単細胞生物 … ミドリムシ、ゾウリムシ、アメーバなど 多細胞生物 … シダ植物、種子植物、セキツイ動物、無セキツイ動物など</p>	
<p>メモ2 &lt;セキツイ動物&gt;のコーナー 呼吸器官、体温調節、子の生まれ方、生活場所などで分類できる。</p>	
<p>メモ3 &lt;進化&gt;のコーナー 地球上の生物は、共通の祖先から進化し、それぞれが生息する環境につごうのよい特徴をもつようになった。</p>	 <p>博物館のパムフレットからの切り抜き</p> <p>ヒト イヌ</p>
<p>メモ4 &lt;進化の証拠&gt;のコーナー ヒトとイヌの骨格を比べると、相同器官があることがわかる。</p>	

1 メモ1にあるセキツイ動物と無セキツイ動物について、共通する点や異なる点について述べた文として最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア セキツイ動物にも無セキツイ動物にも、細胞による呼吸をしない種類はいない。
- イ セキツイ動物には飛ぶことができる種類がいるが、無セキツイ動物には飛ぶことができる種類はいない。
- ウ セキツイ動物は背骨をもつことが共通点であり、無セキツイ動物は内臓がある部分を外とう膜で包んでいることが共通点である。
- エ セキツイ動物は5つのグループに、無セキツイ動物は2つのグループに分類される。

2 メモ2について、セキツイ動物の中で右の特徴をもつグループとして最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ・呼吸器官として肺をもつ。
- ・変温動物である。
- ・陸上に卵を産む。
- ・主に陸上で生活する。

- ア 魚類    イ 両生類    ウ ハチュウ類    エ 鳥類

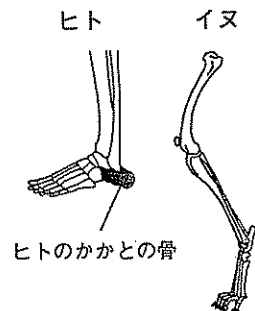
3 メモ3について、進化について説明した次の文中の□にあてはまる語として最も適当なものはどれか、下のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

進化とは、生物のからだの特徴が、長い年月をかけて代を重ねる間に□することである。

- ア 変化    イ 改善    ウ 発達    エ 同一化

4 メモ4にある相同器官について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ヒトの「かかと」の骨に相当する骨は、イヌではどの骨になるか。解答欄の図に、相当する骨だけを黒く塗りつぶして答えなさい。



(2) ヒトの腕とコウモリの翼のように、相同器官が進化の証拠になる理由を説明した次の文中の□にあてはまる文を、答えなさい。

現在の形やはたらきは異なっても、骨格を比べると□ため、もとは同じ器官をもつ共通の祖先から進化したと考えられるから。

【第3問題】 次の問1, 問2に答えなさい。

問1 サクラさんは、物質の質量と体積を測定して密度を計算することで、その物質が何であるかを知ることができると授業で学び、身近な金属について測定してみようと考えた。

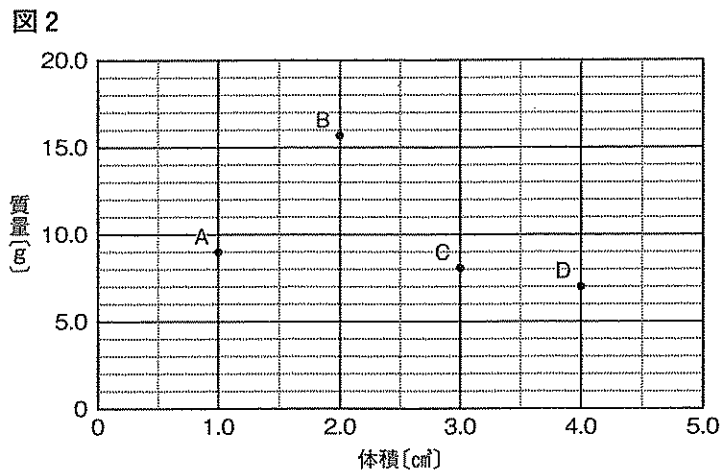
そこで、理科室の中を探したところ、鉄の金属標本および密度測定用の4種類の金属A～Dがあったので、金属A～Dについて、次の実験1を行った。なお、金属A～Dは銅、アルミニウム、マグネシウム、鉄のいずれかであることがわかっている。これについて、下の1～4に答えなさい。

実験1

操作1 金属A～Dの質量を、電子てんびんを使って測定した。

操作2 金属A～Dの体積を、図1の器具を使って測定した。

操作3 横軸に体積、縦軸に質量をとって、操作1と操作2の測定結果を記入したところ、図2のようになった。



- 1 図1の器具を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 鉄の金属標本の説明書には、質量19.7g、体積2.5cm<sup>3</sup>と書いてあった。鉄の密度は何g/cm<sup>3</sup>か、求めなさい。ただし、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。
- 3 鉄の金属標本のデータを参考にすると、図2のA～Dのうち、鉄であると考えられるものはどれか、最も適当なものを一つ選び、記号で答えなさい。
- 4 飲料用の缶には、素材としてアルミニウムや鉄（スチール）が使われる。サクラさんは、上の実験のように質量や体積をはかることなく、理科室にあるものを用いて簡単にアルミニウムと鉄を区別したいと考えた。その方法として最も適当なものはどれか、次のア～エから記号を一つ選び、結果とともに答えなさい。
  - ア 電池と豆電球を接続して、電気を通すかどうかを調べる。
  - イ 磁石を近づけて、磁石につくかどうかを調べる。
  - ウ 精製水に入れて、反応のようすを調べる。
  - エ 紙やすりでみがいて、表面のようすを調べる。

問2 ハルカさんは、発泡入浴剤から二酸化炭素が発生する現象に興味をもち調べた。するとこの反応が授業で学んだ、アルカリである炭酸水素ナトリウムと酸性を示す塩酸との反応と同様の化学反応であることがわかった。

そこで、一定量の塩酸に加える炭酸水素ナトリウムの質量と、発生する二酸化炭素の質量との関係を調べるため、次の実験2を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

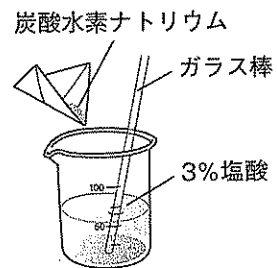
**実験2**

**操作** 5つのビーカーA～Eを用意し、それぞれに3%塩酸50.0gを入れた。次にAに図3のように炭酸水素ナトリウムの粉末を1.0g加えてガラス棒でかき混ぜた。二酸化炭素が発生しなくなってから、電子てんびんにのせ、質量を測定した。

続いて、B～Eに次の表のように炭酸水素ナトリウムを1.0gずつ増やしながらかき混ぜ、同じように実験をくり返した。

反応後の水溶液の質量を測定したところ、下の結果を得た。

図3



**表**

ビーカー	A	B	C	D	E
加えた炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

**結果**

ビーカー	A	B	C	D	E
反応後の水溶液の質量 [g]	50.5	50.9	51.4	52.3	53.3

1 炭酸水素ナトリウムと塩酸との反応を化学反応式で表したとき、①, ②に入る物質を化学式で答えなさい。



2 実験2より、加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

3 反応後のEの水溶液に緑色のBTB溶液を加えたとき、水溶液は何色になるか、最も適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 無色      イ 赤色      ウ 黄色      エ 青色

4 お菓子のカルメ焼きは、砂糖水を煮つめたところに重そう（炭酸水素ナトリウム）を加え、二酸化炭素を発生させてふくらませたものである。砂糖水は酸性ではなく中性であるのに、二酸化炭素が発生するのはなぜか、その理由を説明しなさい。

【第4問題】 次の問1、問2に答えなさい。

問1 力のはたらきについて、次の1、2に答えなさい。

1 次の文章の□にあてはまる語句は何か、最も適当なものを答えなさい。

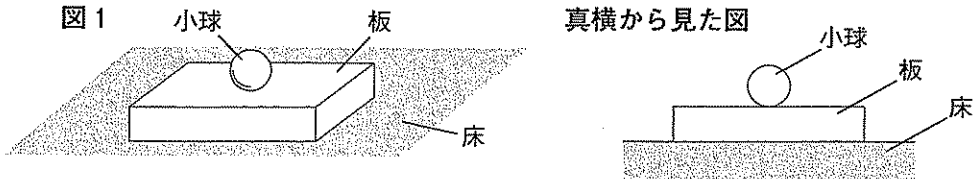
スケートボードに乗っている人が壁を押すと、壁から押し返される力のはたらき、壁から離れていく。これは「□の法則」で説明できる。

2 「ばねにおもりをつるすとばねがのびる」とき、ばねにはたらく力はどのような力か、最も適当なものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 物体の形を変える力
- イ 物体の運動のようすを変える力
- ウ 物体を持ち上げたり支えたりする力

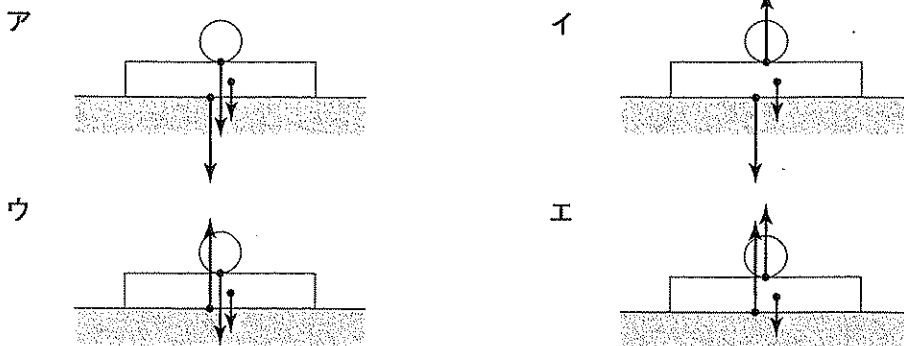
問2 さまざまな力や運動のようすを調べるために、小球を使って実験を行った。このことについて、次の1～3に答えなさい。

1 図1のように水平な床の上に20Nの重力がはたらく平らな板を置き、その上に30Nの重力がはたらく小球を置いた。このとき、下の(1)、(2)に答えなさい。

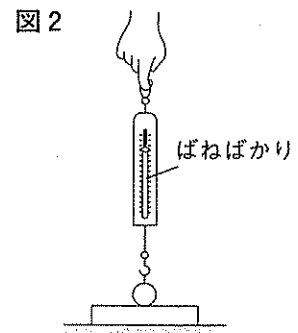


(1) 床が板から受けている力は何Nか、求めなさい。

(2) 板にはたらく力を図示したものはどれか、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



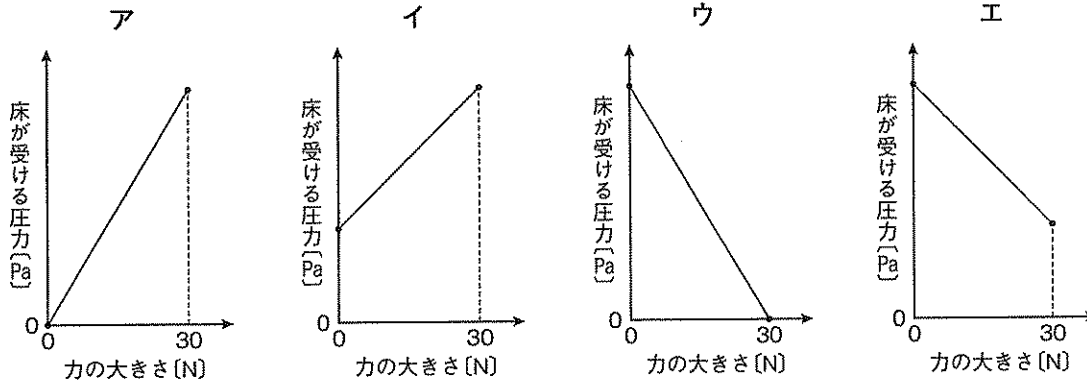
2 1の図1の状態から、図2のように小球にばねばかりを取りつけた。ばねばかりを上向きに引き上げると、ばねばかりの目盛りが30Nを示したときに小球は板から離れた。このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、板と床が接している面積は $0.10\text{m}^2$ である。



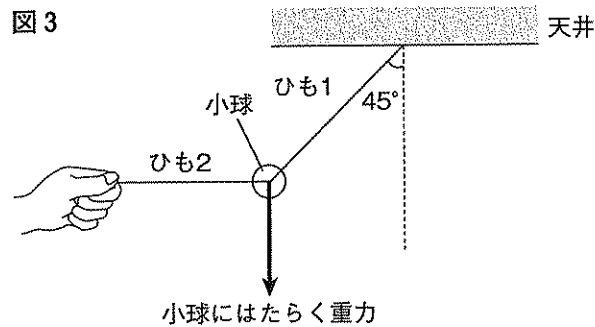
(1) ばねばかりの目盛りが20Nを示すとき、床が受ける圧力は何Paか、求めなさい。



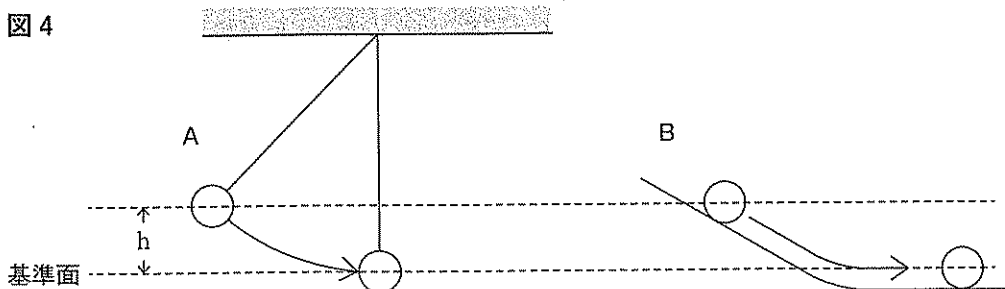
- (2) ばねばかりの目盛りが示す力の大きさが0 Nから30Nになるまでに、床が受ける圧力の変化を表したグラフはどれか、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



- 3 小球にひも1をつけて天井からつるし、さらにひも2をつけて、図3のようにひも1が重力の方向から $45^\circ$ になるように、水平方向に力を加え小球を静止させた。このことについて、下の(1)、(2)に答えなさい。



- (1) ひも2から小球にはたらいっている水平方向の力を、力の矢印でかきなさい。ただし、解答欄には小球にはたらく重力が矢印でかかれており、小球にはたらく力は小球の中心からはたらくものとする。
- (2) ひも2を取り除き、図4のAのように、基準面からの高さ $h$ より小球に振り子の運動をさせた。また、図4のBのように、同じ小球を高さ $h$ より斜面をすべらせた。AとBの小球が基準面を通過するときの速さをそれぞれ「速さA」、「速さB」とするとき、2つの速さの関係を表すものとして最も適当なものを、下のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。さらに、選んだ理由を「エネルギー」という語を用いて答えなさい。ただし、空気の抵抗や摩擦は考えないものとする。



- ア 「速さA」は「速さB」より速い。  
 イ 「速さA」と「速さB」は等しい。  
 ウ 「速さA」は「速さB」より遅い。

【第5問題】 次の問1、問2に答えなさい。

問1 次の図は、島根県内のある場所で観察された地層のようすである。この地層は、砂岩層と泥岩層が交互に積み重なって縞状になって見える。この砂岩層と泥岩層の積み重なりは、いちど浅い海に堆積した土砂が、海底の土砂くずれなどで深い海に流れ込んで堆積し、それが何回もくりかえされてできたものと考えられている。また、表1は、図中のA層～E層をつくる岩石とそれぞれの地層の境界のようすをまとめたものである。これについて、下の1～4に答えなさい。

図

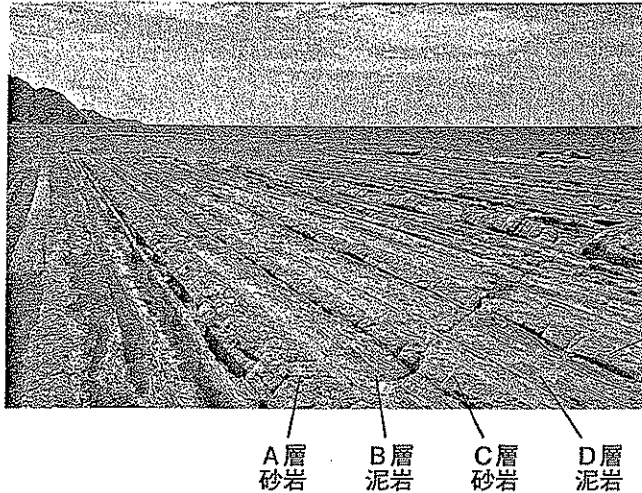


表1

地層	A層	B層	C層	D層	E層
地層をつくる岩石	砂岩	泥岩	砂岩	泥岩	砂岩
地層の境界のようす		はつきりしていない	はつきりしている	はつきりしていない	はつきりしている

1 地層の積み重なり方を調べるために、砂、泥、れきをよく混ぜあわせ、水の入った細長い筒にいちどに注ぎ込んだ。しばらく静かにおくと、砂、泥、れきの積もり方はどうなるか、予想される結果として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 下から上に粒の小さい順に、れき、砂、泥が重なる。
- イ 下から上に粒の小さい順に、砂、泥、れきが重なる。
- ウ 下から上に粒の大きい順に、れき、砂、泥が重なる。
- エ 下から上に粒の大きい順に、砂、泥、れきが重なる。

2 A層～E層の堆積のしかたについて、表1の地層の境界のようすを参考にして、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、これらの地層が堆積する間は、海底の隆起や沈降はなかったものとする。

(1) B層、D層の新旧として、最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア D層よりB層が新しい。
- イ B層よりD層が新しい。
- ウ B層とD層は同時に堆積した。
- エ B層とD層の新旧は判断できない。

(2) A層～E層ができるのに、浅い海から深い海へ土砂の流入が何回あったと考えられるか、その回数を答えなさい。

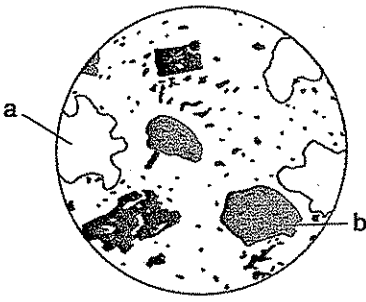

3 深い海に堆積した地層が、左ページの図に見られるような地形になるまでにはどのような大地の変化があったか、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 深い海に堆積してから、そのまま海面上に隆起したあと、断層によってずれた。
- イ 深い海に堆積してから、そのまま海面上に隆起し、海水や波で侵食されたあと傾いた。
- ウ 深い海に堆積してから、傾きながら海面上に隆起したあと、海水や波に侵食された。
- エ 深い海に堆積してから、海底で傾き海水や海流で侵食されたあと、そのまま隆起した。

4 地層ができるとき、生物の死がいなどが閉じ込められて化石になることがある。このうち、当時の環境を知ることができる化石を何というか、その名称を答えなさい。

問2 次の表2は、マグマが冷えて固まってできた岩石A、Bの断面をルーペで観察し、その結果をまとめたものである。これについて、下の1～3に答えなさい。

表2

	岩石A	岩石B
スケッチ		
岩石のつくり	形がわからないほど小さな粒やガラス状のものの中に比較的大きな鉱物の結晶が散らばっている。	やや角ばった大きな結晶ががっしりと組み合わさっている。
含まれる主な鉱物	無色鉱物の長石が多く含まれ、有色鉱物の角せん石も見られる。	無色鉱物の石英や長石を多く含み、有色鉱物の黒ウンモも見られる。
岩石の色	黒っぽい	白っぽい

1 表2の岩石Aのスケッチに見られるaやbのような比較的大きな鉱物の結晶をまとめて何というか、その名称を答えなさい。

2 岩石Bの名称は何か、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 流紋岩      イ 玄武岩      ウ はんれい岩      エ 花こう岩

3 岩石Aと岩石Bのつくりが違うのはなぜか、マグマの冷え方にふれながら、それぞれの岩石のでき方について説明しなさい。