

平成 23 年度 学 力 検 査

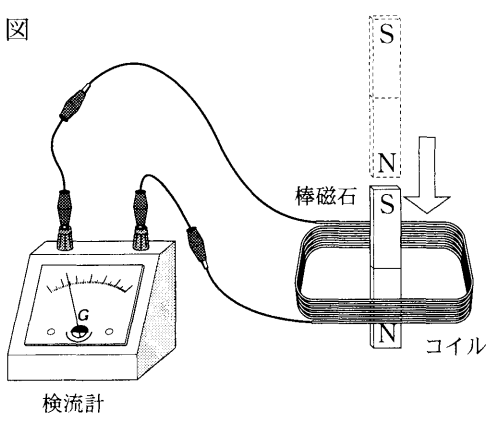
E 理 科 (14 時 15 分～15 時 00 分, 45 分間)

問 題 用 紙

注 意

1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて**解答用紙**に書きなさい。
3. 問題は、**1** から **8** までで、10 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、**解答用紙**の決められた欄に**受検番号**を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

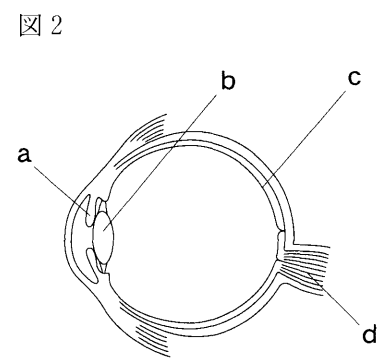
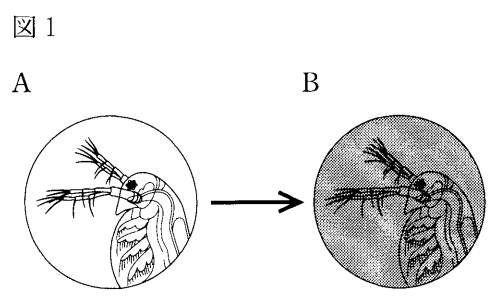
1 図のように、コイルと検流計をつないだ実験装置をつくり、固定したコイルにN極を下にした棒磁石を上から入れると、電流が流れ検流計の針が左に振れた。これについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



- (1) 棒磁石をコイルに出し入れして、コイル内部の磁界を変化させると、電圧が生じコイルに電流が流れる。この現象を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 図と同じ実験装置と棒磁石を用いて、固定したコイルに流れる電流を強くするにはどうすればよいか、その方法を簡単に書きなさい。
- (3) 図と同じ実験装置と棒磁石を用いて、棒磁石やコイルを動かしたとき、電流が流れ検流計の針が左に振れるのはどの場合か、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア	イ	ウ	エ
固定したコイルからN極を下にした棒磁石を上に出す。	固定したコイルにS極を下にした棒磁石を上から入れる。	N極を下にして固定した棒磁石にコイルを下から近づける。	S極を下にして固定した棒磁石からコイルを下に遠ざける。

2 はるきさんが、直射日光の当たらない明るい教室で、顕微鏡を用いて水の中の小さな生物を観察していたところ、あきこさんがはるきさんの顕微鏡のそばにやってきたために、光が十分に当たらなくなり、観察していた顕微鏡の視野が急に暗くなった。図1のAとBは、光が当たっているときと十分に当たらなくなったときの小さな生物の見え方を示している。また、図2は、ヒトの右目の横断面を模式的に表したものである。これについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



- (1) 図1のように、顕微鏡の視野が急に暗くなると、顕微鏡をのぞいている目のひとみの大きさは、どのようになるか、簡単に書きなさい。

(2) 顕微鏡のしぼり板(しぼり)のように光の量を調節するはたらきがある目の部分は、図2の a～dのどれか、最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、その名称を書きなさい。

(3) 目や鼻、舌、耳、皮膚などのように、外界の刺激を受けとる器官を何というか、その名称を書きなさい。

**3** 次の会話文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(5点)

〈会話文〉

先生：石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料を用いた火力発電は、資源の枯渇や環境への影響が課題になってきています。これからは、資源の有効利用や地球温暖化などについて考える必要があります。

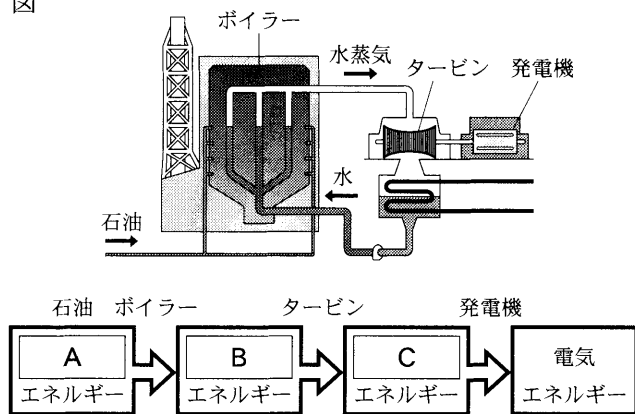
生徒：エネルギーを効率よく利用するために、工場やビルなどでは、自家発電によって電気エネルギーを得て、そのときに発生する排熱を給湯や暖房に利用する  が実用化されていると聞いたことがあります。

先生：よく知っていますね。ところで、新しいエネルギー資源を利用した発電は知っていますか。

生徒：はい。バイオマス発電があります。森林の間伐材を燃料にしたり、稲わらなどの植物繊維や家畜の糞尿から得られるアルコールやメタンを利用したりして、発電します。

先生：これからは、地球全体の環境について考えていく必要があります。

(1) 下線部①について、図は、火力発電における、石油から始まるエネルギーの移り変わりを模式的に表したものである。図の  ～  に入る言葉として最も適当なものはどれか、次のア～オからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。



〔ア. 位置      イ. 運動      ウ. 核      エ. 熱      オ. 化学〕

(2) 文中の  にあてはまるシステムは何か、その名称を書きなさい。

(3) 下線部②について、バイオマス発電は、資源の枯渇に備えて、近年、開発されてきた発電方法の1つである。化石燃料が限りあるエネルギー資源であるのに対して、バイオマス発電に利用される間伐材や、稲わらなどの植物繊維、家畜の糞尿が遠い将来まで利用できるエネルギー資源であると考えられるのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

次のページへ→

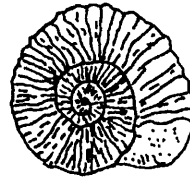
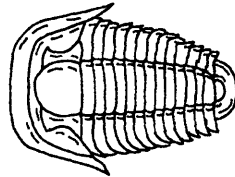
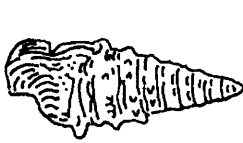
4 次のA～Dは、化石に興味をもったあきらさんが、<sup>ずかん</sup>図鑑で調べた4つの化石をスケッチしたものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

A ビカリア

B サンヨウチュウ

C アンモナイト

D サンゴ



(1) 次の文は、あきらさんが調べた化石についてまとめたものである。文中の( ① ), ( ② )に入る言葉の組み合わせとして最も適当なものはどれか、下のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

A～Cの化石は、( ① )<sup>はんい</sup>範囲にすんでいて、しかも( ② )<sup>ぜつめつ</sup>期間に栄えて絶滅した生物の化石であり、<sup>ちそう</sup>地層の<sup>せき</sup>たい積した年代を決めるのに役立つ。

[ア. ①広い ②長い    イ. ①広い ②短い    ウ. ①狭い ②長い    エ. ①狭い ②短い]

(2) A～Cの化石になったそれぞれの生物を、<sup>せいぞん</sup>生存していた年代の古い順に並べるとどうなるか、A～Cの記号を左から並べて書きなさい。

(3) Dの化石をふくむ地層がたい積した当時、その地域はあたたかくて浅い海であったことがわかる。地層がたい積した当時の環境を知る手がかりになるような化石を何というか、その名称を書きなさい。

5 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

ひろみさんは、植物の子孫ののこし方に関心もち、<sup>かふん</sup>花粉がたくさん出ているホウセンカの花を選んで、花粉を準備し観察した。また、ホウセンカの子孫ののこし方について、資料集やインターネットで調べた。そして、観察したことや調べたことを、それぞれ①、②のようにノートにまとめた。

【ひろみさんのノート】

① ホウセンカの花粉について観察したこと

図1のように、スライドガラスの上に10%の砂糖水を1滴落として、その上からホウセンカの花粉を散布し、顕微鏡を用いて100倍で観察した。

図2は、散布した直後に観察したときの花粉のようすを、図3は、散布してから10分後に観察したときの花粉のようすを、それぞれスケッチしたものである。

図1

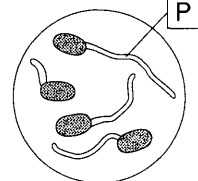
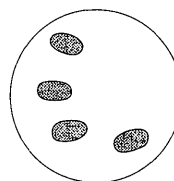
10%の砂糖水

花粉



図2

図3



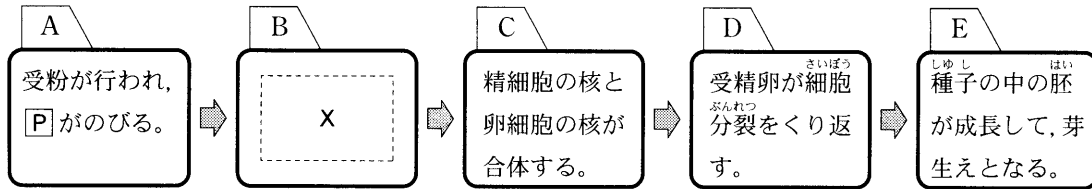
② ホウセンカの子孫ののこし方について調べたこと

表1は、ホウセンカの染色体の数をまとめたものであり、図4は、ホウセンカの受粉から芽生えまでのようすを、A～Eの順にまとめたものである。

表1

	らんさいぼう 卵細胞	せいさいぼう 精細胞	じゆせいらん 受精卵
染色体の数(本)	あ	7	い

図4



(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) ホウセンカの花粉は、花のどの部分から出るか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 花びら    イ. やく    ウ. 柱頭    エ. がく]

(b) 図3に示した、花粉からのびているPを何というか、その名称を書きなさい。

(2) ②について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

(a) 表1のあ, いにあてはまる染色体の数はそれぞれ何本か、求めなさい。

(b) 図4のBの X にあてはまることばを、「卵細胞」、「精細胞」、「胚珠」という3つの言葉を使って、簡単に書きなさい。

(c) 生殖で、受精卵が細胞分裂をくり返して成長し、新しいからだができる過程を何というか、その名称を書きなさい。

(3) ひろみさんが調べたホウセンカの子孫ののこし方は有性生殖である。生物の子孫ののこし方について、有性生殖によるものはどれか、次のア～カからすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア. ジャガイモが、受粉してできた種子で子孫をのこす。
- イ. セイロンベンケイソウが、葉のふちにできた芽で子孫をのこす。
- ウ. ジャガイモが、地下の茎にできたいもで子孫をのこす。
- エ. ヒキガエルが、受精してできた受精卵で子孫をのこす。
- オ. マツが、まつかさにてきた種子で子孫をのこす。
- カ. ゾウリムシが、2つの個体に分裂することで子孫をのこす。

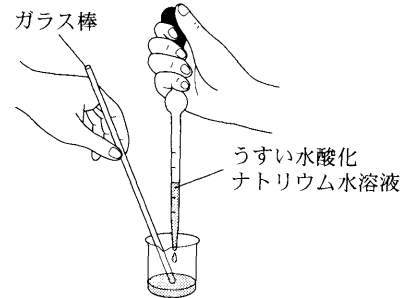
次のページへ→

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

(実験) 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせるとどうなるかを調べるため、うすい塩酸、うすい硫酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい水酸化バリウム水溶液を用いて、次の①～③の実験を行った。

- ① うすい塩酸  $5\text{ cm}^3$  をビーカーにとり、BTB 溶液を 2、3 滴加え、図 1 のようにガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていった。表 1 は、うすい水酸化ナトリウム水溶液  $3\text{ cm}^3$  を加えるごとにできた水溶液の色を記録したものである。

図 1



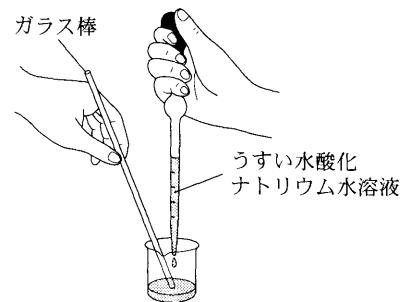
うすい塩酸と BTB 溶液

表 1

	A	B	C	D	E
加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積 ( $\text{cm}^3$ )	0	3	6	9	12
できた水溶液の色	黄色	うすい黄色	緑色	うすい青色	青色

- ② うすい塩酸  $5\text{ cm}^3$  を別のビーカーにとり、図 2 のようにガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい水酸化ナトリウム水溶液  $6\text{ cm}^3$  を加えた。できた水溶液の一部をガラス棒でスライドガラスの上にとり、蒸発させたところ白い固体がのこった。

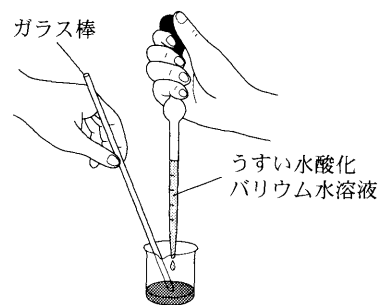
図 2



うすい塩酸

- ③ うすい硫酸  $5\text{ cm}^3$  を別のビーカーにとり、図 3 のようにガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい水酸化バリウム水溶液  $6\text{ cm}^3$  を加えると、白い沈殿ができた。

図 3

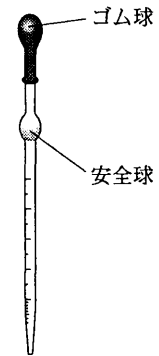


うすい硫酸

(1) 実験①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 実験で用いた図4のような、少量の液体を必要な量だけとるときに使用する器具を何というか、その名称を書きなさい。
- (b) うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えてできた水溶液がアルカリ性を示すのはどのときか、表1のA~Eからすべて選び、その記号を書きなさい。

図4



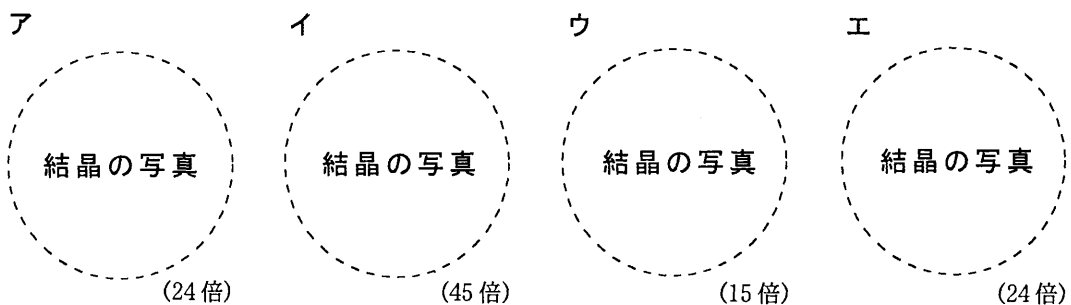
(c) 次の文中の、(あ)、(い)に入ることがらとして最も適当なものはどれか、下のア~オからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

中和が起きているのは、うすい水酸化ナトリウム水溶液を(あ)ときから、うすい水酸化ナトリウム水溶液を(い)ときまでである。

- |                          |                           |                          |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ア. 加え始めた                 | イ. 3 cm <sup>3</sup> 加えた  | ウ. 6 cm <sup>3</sup> 加えた |
| エ. 9 cm <sup>3</sup> 加えた | オ. 12 cm <sup>3</sup> 加えた |                          |

(2) 実験②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 蒸発させてのこった白い固体を顕微鏡で観察すると、どのような結晶が見られるか、最も適当なものを次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。



(b) 蒸発させてのこった白い固体は電解質である。この物質の電離のようすをイオン式で表しなさい。

(3) 実験③でできた塩は何か、その名称を書きなさい。

(4) 実験②と実験③で、塩以外に、共通してできた物質は何か、化学式で書きなさい。

次のページへ→

7 次の観測について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈観測〉 よく晴れた夏至の日<sup>げし</sup>に、三重県のA地点で次の①、②の観測を行った。

① 板の上に画用紙をはり、透明半球と同じ大きさの円をかき、その中心に点O<sup>とうめい</sup>をとり透明半球を固定した。そして、日当たりのよい水平な場所に固定して置き、方位磁針<sup>じしん</sup>で方位を調べ東西南北を記入し、太陽の動きを調べた。

図1は、10時から15時まで1時間ごとに太陽の位置を観測し、その結果を透明半球上に●で記録し、その●をなめらかな曲線で結び、それを透明半球のふちまでのぼして、太陽の動いた道すじを曲線XYで表したものである。なお、X、Yは、この日の日の出と日の入りの位置をそれぞれ表している。また、この日の日の入りの時刻<sup>じこく</sup>は19時10分であった。

図2は、曲線XY上に紙テープを重ね、透明半球上につけられた●をその紙テープに写し、XとYで切り取ったものである。紙テープの●と●はいずれも2.4cm<sup>とうかんかく</sup>の等間隔で、紙テープXYの長さは、34.8cmであった。

図1

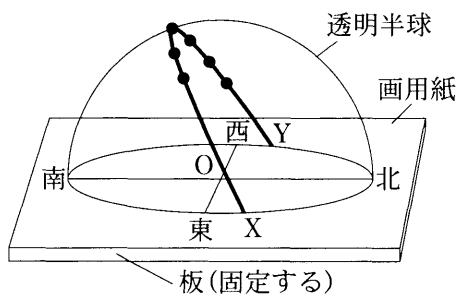
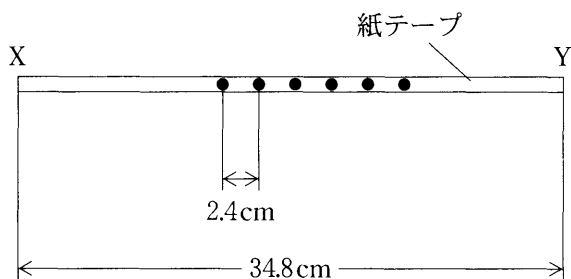


図2

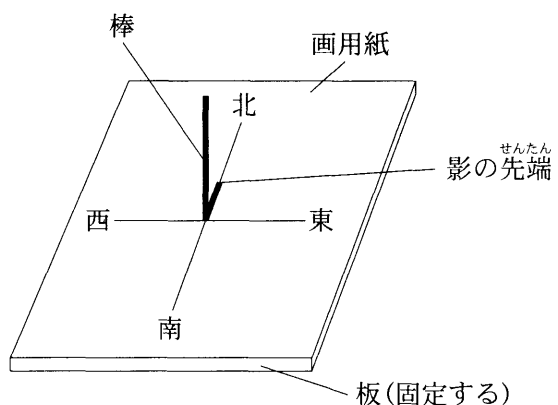


② 板の上に画用紙をはり、方位磁針で方位を調べ東西南北を記入し、その中心に

垂直に棒を立て、日当たりのよい水平な場所に固定し、太陽が南中したときとその後<sup>かげ</sup>の影のでき方を調べた。

図3は、この日、太陽が南中したときにできた棒の影のようすである。

図3





(1) 観測①について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

(a) 図1から、太陽は、天球上を動いているように見えるが、これは見かけの動きである。

この太陽の1日の見かけの動きを何というか、その名称を書きなさい。また、この太陽の1日の見かけの動きが生じるのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

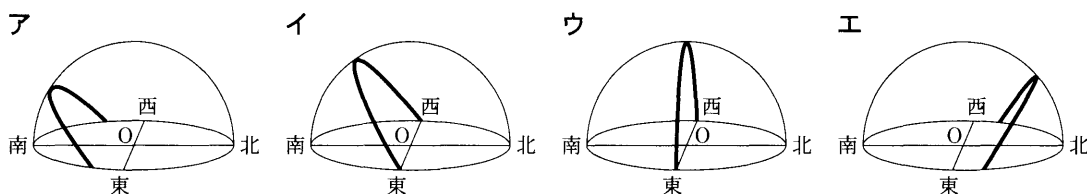
(b) この日、三重県のA地点における日の出の時刻は、何時何分か、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 4時20分      イ. 4時30分      ウ. 4時40分      エ. 4時50分]

(c) この日、A地点での観測と同じ方法により、北海道のB地点で太陽の動きを観測すると、A地点と比べて、B地点における日の出の時刻と南中高度はどうなるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

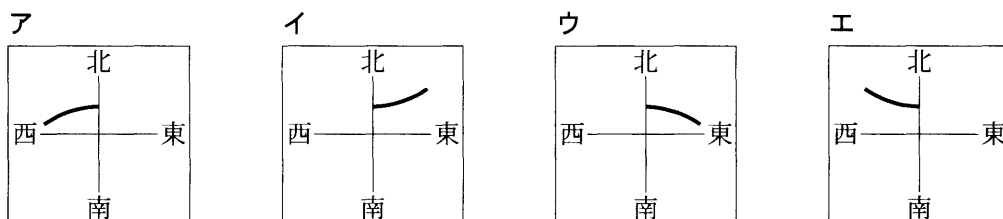
- [ア. 日の出の時刻は早くなり、南中高度は低くなる。  
 イ. 日の出の時刻は早くなり、南中高度は高くなる。  
 ウ. 日の出の時刻は遅くなり、南中高度は低くなる。  
 エ. 日の出の時刻は遅くなり、南中高度は高くなる。]

(d) この日から3ヶ月後、同じA地点で太陽の動いた道すじを透明半球に記録したとすると、太陽の動いた道すじはどのようになると考えられるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



(2) 観測②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 観測②で、南中したときをふくめ、1時間ごとに3回、棒の影の先端の位置を●で画用紙に記録し、その●をなめらかな線で結んだ。なめらかな線を模式的に表したものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



(b) 太陽が南中したときにできる棒の影の長さは、季節によって変化する。棒の影の長さが、季節によって変化するのはなぜか、その理由を、「地軸」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

次のページへ→

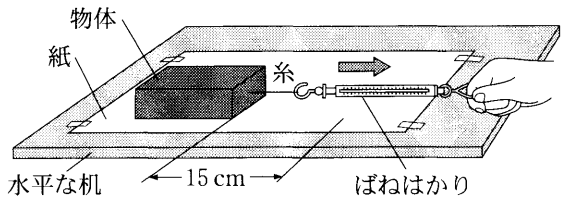
8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(9点)

〈実験〉 仕事について調べるために、質量  $800\text{ g}$  の物体(1個)と、 $20\text{ N}$  用のばねはかり、滑車、2種類のモーター A, B を用いて、次の①～④の実験を行った。

ただし、実験において、 $100\text{ g}$  の物体にはたらく重力を  $1\text{ N}$  とし、糸や滑車の重さ、糸と滑車にはたらくまさつ力は考えないものとする。

① 図1のように、水平な机の上に紙を置いてセロハンテープで固定し、ばねはかりの指針が一定になるように矢印  $\Rightarrow$  の向きに手でゆっくりと力を加え、紙の上をすべらせて物体を  $15\text{ cm}$  移動させた。

図1



② 図2のように、ばねはかりの指針が一定になるように矢印  $\Rightarrow$  の向きに手でゆっくりと力を加え、物体を  $15\text{ cm}$  引き上げた。

図2

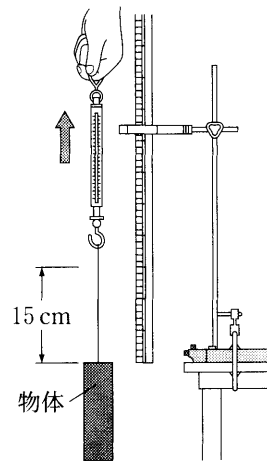
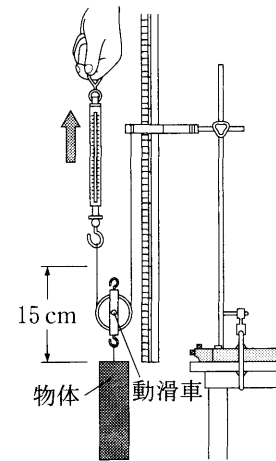
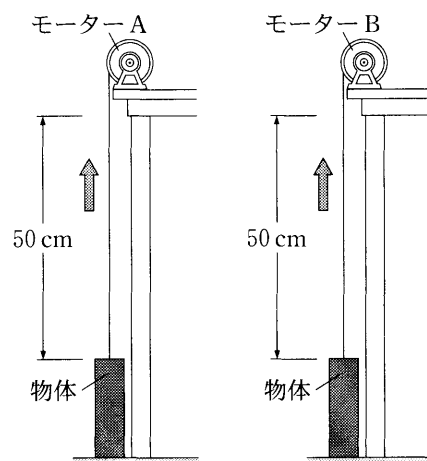


図3



③ 図3のように動滑車を1つ用いて、ばねはかりの指針が一定になるように矢印  $\Rightarrow$  の向きに手でゆっくりと力を加え、物体を  $15\text{ cm}$  引き上げた。

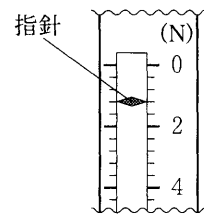
図4



④ 図4のように、2種類のモーター A, B を用いて、矢印  $\Rightarrow$  の向きに物体をそれぞれ  $50\text{ cm}$  引き上げた。このとき、モーターAの仕事率は  $0.2\text{ W}$  であり、モーターBの仕事率は  $0.5\text{ W}$  であった。

- (1) 実験①で、物体を矢印  $\Rightarrow$  の向きに移動させているとき、ばねはかりの指針が、図5のようになった。このことについて、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

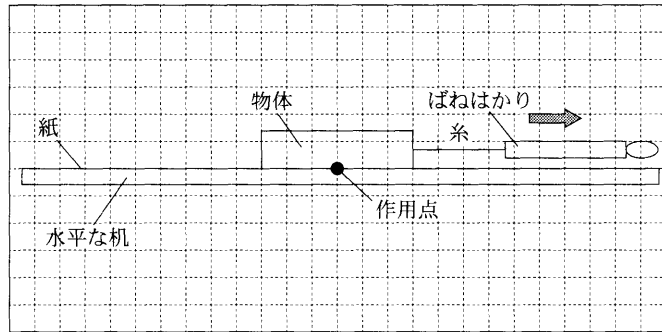
図5



- (a) 手が糸を引く力の大きさは何 N か、書きなさい。

- (b) 物体を矢印  $\Rightarrow$  の向きに移動させているとき、物体と机の上にしいた紙がふれ合う面ではたらくまさつ力を、 $\rightarrow$  を使って図6に書きなさい。ただし、まさつ力は図6に●で示した作用点ではたらく、方眼の1目盛りは0.2 Nの力の大きさを表すものとする。

図6



- (c) 手が物体にした仕事の量は何 J か、求めなさい。

- (2) 次の文は、実験②と実験③の結果から、仕事の原理<sup>(げんり)</sup>についてまとめたものである。文中の(あ)、(い)、(う)に入ることがらとして最も適当なものはどれか、下のア~カからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

実験③で、動滑車を1つ用いて物体を15 cm 引き上げるとき、実験②に比べて、手が糸を引く力の大きさは(あ)になり、手が糸を引く距離<sup>きより</sup>は(い)になる。したがって、実験②での仕事の量と実験③での仕事の量を比べると、仕事の量は(う)。

- ア. 半分    イ. 2倍    ウ. 4倍    エ. 実験②のほうが大きい  
オ. 実験③のほうが大きい    カ. 変わらない

- (3) 実験④で、モーター A を用いて物体を50 cm 引き上げるのにかった時間と、モーター B を用いて物体を50 cm 引き上げるのにかった時間の差は何秒か、求めなさい。

- (4) 理科において、「力は物体に仕事をした」といえるのはどのようなときか、「力の向き」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

—おわり—