

令和6年度A日程
学力検査問題

④

理 科

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて10ページで、問題は **1** から **5** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に **受検番号** を書きなさい。
- 5 答えはすべて **解答用紙の指定された欄** に書きなさい。

受 検 番 号

--

1 次の1～4の問いに答えなさい。

1 学校のグラウンドの周辺で生物の観察を行ったところ、アリなどの昆虫や、いろいろな植物が見られた。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) アリを容器に入れて理科室に持ち帰り、双眼実体顕微鏡で観察した。双眼実体顕微鏡の使い方について説明した文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



ア 倍率が変われる場合は、高倍率の方から観察し、低倍率に変える。

イ ピントは、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、鏡筒を上下させて合わせる。

ウ 粗動ねじと微動ねじの両方がある場合は、微動ねじによる調節から先に行う。

エ いちばん最初に、視度調節リングを回してピントを合わせる。

(2) 次の表は、グラウンド周辺でX、Yの2か所を選び、それぞれに生えている植物の特徴をまとめたものである。表の結果から、XとYの環境にどのようなちがいがあると考えられるか。最も適切なものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

場所	X	Y
生えていた植物の特徴	スズメノカタビラのように、草たけが低く、地表付近から茎や葉が出ている植物が多い。  スズメノカタビラ	ハルジオンのように、長い茎をもち、草たけが高い植物が多い。  ハルジオン

ア XはYに比べ、人による踏みつけが多い。

イ XはYに比べ、日当たりがよい。

ウ XはYに比べ、土に含まれる水分が多い。

エ XはYに比べ、土に含まれる養分が多い。

2 次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、蛍光板を入れたクルックス管の電極A、電極B間に高い電圧を加えると、蛍光板上に光る線が現れた。さらに、図2のように、電極C、電極D間にも電圧を加えると、光る線は電極Dの側に曲がった。このことについて、下の①・②の問いに答えなさい。

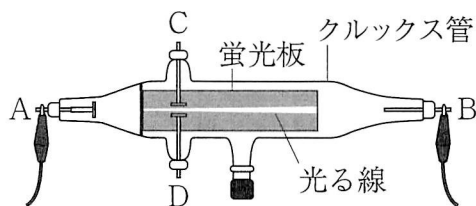


図1

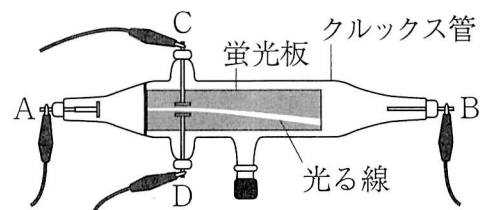


図2

① 図1、図2の蛍光板上に現れた光る線は、小さな粒子の流れによるものである。この粒子を何というか、書きなさい。

② 図2の電極B、電極Cは、それぞれ^{プラス}極、^{マイナス}極のいずれか。+、-の記号で書きなさい。

(2) 放射線について述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 放射線は目に見えないが、霧箱などを使って存在を調べることができる。
- イ 放射線は自然界に存在しないため、人工的につくられている。
- ウ 放射線にはいくつかの種類があるが、すべて電気はもっていない。
- エ レントゲン検査で体内のようすを撮影するのに用いられるのは α 線である。

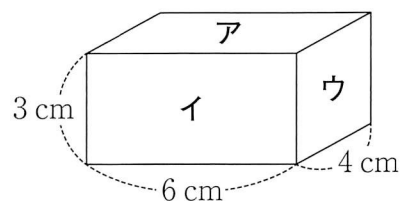
3 次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 金属製のコップに、くみ置きの水を3分の1程度入れ、室温とくみ置きの水の温度をはかると、ともに26℃であった。コップの中の水をかき混ぜながら、氷水を少しずつ入れ、コップの中の水の温度を下げていくと、水の温度が16℃になったときにコップの表面に水滴がつき始めた。このことについて、次の①・②の問いに答えなさい。

- ① コップの表面に水滴がつき始めたときの温度を何というか、書きなさい。
- ② 次の表は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。実験を行ったときの湿度は何%か、小数第2位を四捨五入して答えなさい。

気温 [℃]	14	16	18	20	22	24	26	28	30
飽和水蒸気量 [g/m ³]	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2	30.4

(2) 右の図のように、質量400gの直方体の物体の三つの面をア、イ、ウとする。それぞれの面を下にして、物体を水平な床の上に置いたとき、物体が床におよぼす圧力が大きい順に並べ、その記号を書きなさい。

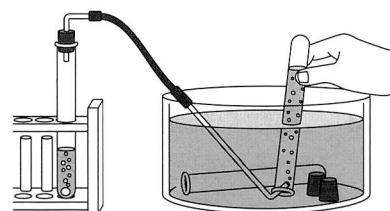


4 次の実験について、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験

操作1 右の図のように、次のE、F、Gの物質をそれぞれ試験管に入れ、気体を発生させた。発生した気体は、それぞれ初めに出てきた試験管1本分の気体を捨てた後に試験管に集め、ゴム栓をして密封した。

- E：炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸
- F：亜鉛片とうすい塩酸
- G：二酸化マンガンとうすい過酸化水素水



操作2 それぞれの気体が入った試験管に石灰水を入れ、再びゴム栓をしてよく振った。

- (1) 図のような気体の集め方を何というか、書きなさい。
- (2) 図のような方法で集めることができる気体が共通にもっている性質は何か、簡潔に書きなさい。
- (3) E～Gで発生させた気体のうち、操作2で石灰水が白く濁るものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、この気体は何か、化学式で書きなさい。

2 自然界のつり合いについて、次の1～4の問いに答えなさい。

1 森や林の中の菌類や細菌類などの微生物のはたらきを調べるために、次の実験を行った。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

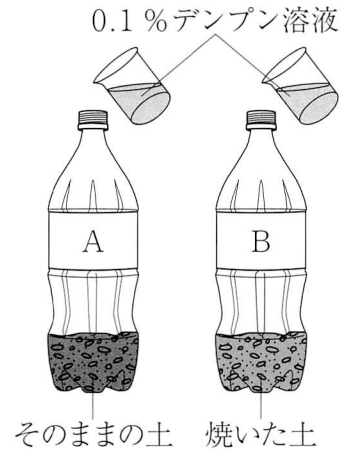
実験

操作1 2本の1.5 LペットボトルA, Bを用意し、ペットボトルAには落ち葉の下の土をそのまま100 g入れ、ペットボトルBには落ち葉の下の土をフライパンの上で十分に焼いたものを100 g入れた。

操作2 右の図のように、それぞれのペットボトルに0.1%デンプン溶液を200 mLずつ入れ、ふたで密閉した後、20℃に保温して7日間置いた。

操作3 それぞれのペットボトルのふたを開け、中の気体が逃げないうちに、気体検知管で素早くそれぞれの二酸化炭素の割合を調べ、空気中の割合と比較した。

操作4 それぞれのペットボトルの上澄み液を5 mLずつ別々の試験管にとり、それぞれにヨウ素液を数滴加え、色の変化を観察した。



次の表は、実験の結果をまとめたものである。

	二酸化炭素の割合	ヨウ素液による変化
ペットボトルA	空気に比べて高い	変化なし
ペットボトルB	空気と同じ	青紫色に変化

(1) 森や林で見られる次のア～オの生物のうち、菌類に当てはまるものを二つ選び、その記号を書きなさい。

ア 酵母 イ ムカデ ウ シイタケ エ 大腸菌 オ スギゴケ

(2) 実験の結果から、土の中の微生物はどのようなはたらきをしたことがわかるか、簡潔に書きなさい。

(3) 菌類や細菌類のはたらきや性質を述べた文として適切でないものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

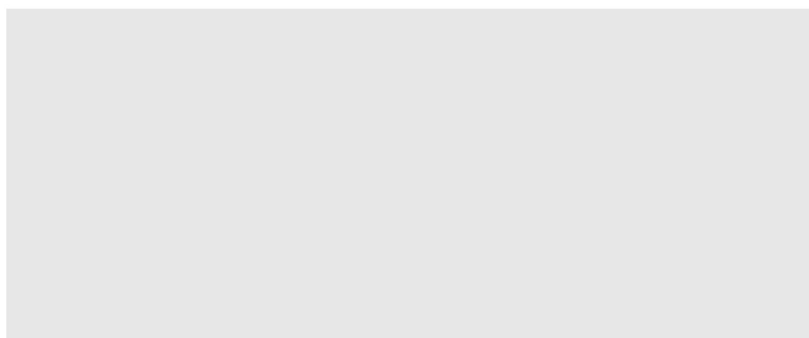
ア 菌類や細菌類は、下水処理場で水を浄化するのに利用されている。

イ 白血球のはたらきにより、菌類や細菌類はほ乳類の消化管内部では生活できない。

ウ 菌類は主に胞子をつくることによって、細菌類は分裂を行うことによって増殖している。

エ 菌類や細菌類のなかには、しょうゆや納豆などの発酵食品をつくるのに利用されているものもある。

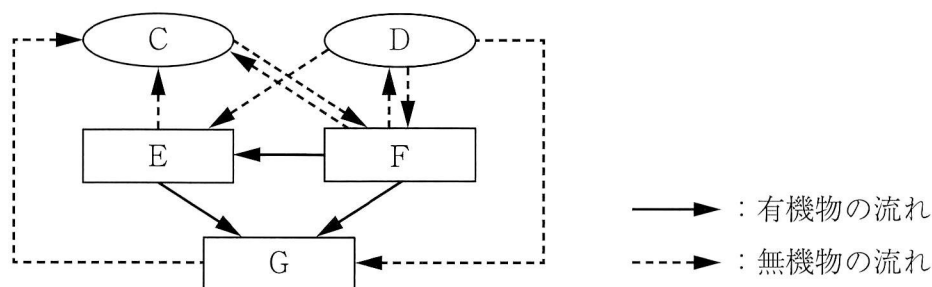
2 次の図は、カナダからアラスカに広がる森林に生息するカンジキウサギと、それを食物とするオオヤマネコの、1844年から1930年における個体数の変化を示したグラフである。下の文は、グラフから考察されることをまとめたものである。文中の ～ に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



生物の数量は時間とともに変動している。食べる・食べられるという関係では、食べられる生物の数量が多いと、食べる生物の数量は 。食べられる生物の数量が少ないと、食べる生物の数量は 。生物の数量は常に変動しているものの、 時間で見るとつり合いが保たれていると考えられる。

- | | | | |
|---|-------|-------|------|
| ア | あ－増える | い－減る | う－長い |
| イ | あ－増える | い－減る | う－短い |
| ウ | あ－減る | い－増える | う－長い |
| エ | あ－減る | い－増える | う－短い |

3 次の図は、自然界の物質の循環を模式的に表したものであり、C、Dは気体、E、F、Gは生産者、消費者、分解者のいずれかを示している。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。



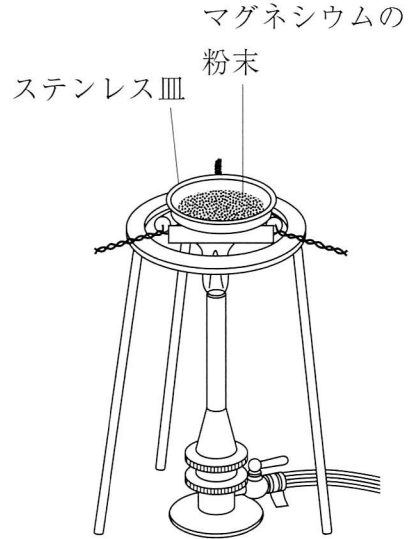
- (1) Dに当てはまる気体は何か、物質の名称を書きなさい。
- (2) Fに当てはまる生物として適切なものを、次のア～カから二つ選び、その記号を書きなさい。
- | | | | | | | | |
|---|-----|---|-------|---|----|---|----|
| ア | ミミズ | イ | アオミドロ | ウ | ダニ | エ | リス |
| オ | ワラビ | カ | キツネ | | | | |

4 ある環境の中で、そこにすむ生物と、生物どうしやその環境とのかかわりを一つのまとまりとしてとらえたものを何というか、書きなさい。

3 たけおさんとあやさんは、金属が酸素と結びつくことによって質量がどのように変化するかを調べるために、次の実験を行った。このことについて、下の1～4の問いに答えなさい。

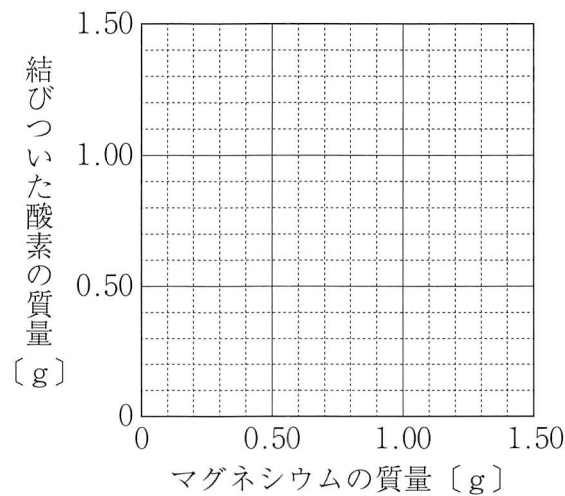
実験

- 操作1 ステンレス皿の質量をはかった後、決められた質量のマグネシウムの粉末をはかりとり、ステンレス皿に薄く広げてのせた。
- 操作2 右の図のように、ステンレス皿を、ガスバーナーを用いて強火で5分間加熱した。
- 操作3 加熱をやめ、ステンレス皿を十分に冷ましてから、全体の質量をはかった。その後、粉末をよくかき混ぜた。
- 操作4 操作2、3を繰り返して、全体の質量が変化しなくなったことを確認し、ステンレス皿の質量を引いて、反応によって生じた酸化マグネシウムの質量を求めた。
- 操作5 ステンレス皿にのせるマグネシウムの粉末の質量を変え、操作1～4を繰り返し行った。
- 次の表は、この実験の結果をまとめたものである。



マグネシウムの質量 [g]	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
酸化マグネシウムの質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50

- 1 操作4で、マグネシウムの加熱を全体の質量が変化しなくなるまで繰り返すのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。
- 2 実験の結果をもとに、マグネシウムの質量と、マグネシウムと結びついた酸素の質量の関係を表すグラフを実線でかきなさい。



- 3 実験の結果から考えて、加熱により、1.40 gの酸素と過不足なく反応するマグネシウムの質量は何gか。

- 4 たけおさんとあやさんは、マグネシウムと結びつく酸素の質量の割合が一定であることを確認した後、他の金属についても金属と結びつく酸素の質量の割合が一定になるのか、それぞれ仮説を立てた。次の【会話】は、そのときのやりとりであり、【会話】中の表は、仮説に基づいて行った実験の結果をまとめたものである。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

【会話】

たけお：銅もマグネシウムも金属だから、同じ質量の銅とマグネシウムに結びつく酸素の質量は同じだと思うよ。

あや：銅とマグネシウムは、金属でも種類が違うから、同じ質量の銅とマグネシウムに結びつく酸素の質量は、金属によって異なると思うよ。

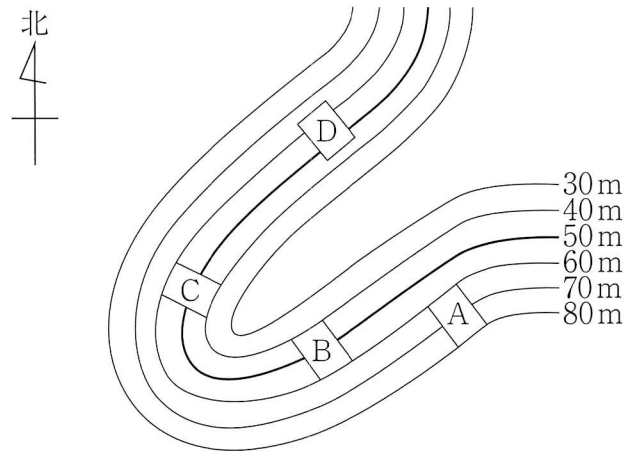
たけお：それじゃあ、マグネシウムと同じ方法で銅粉を加熱して、反応後の酸化銅の質量をはかってみよう。

銅の質量〔g〕	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
酸化銅の質量〔g〕	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

あや：銅の質量をいろいろと変えて実験してみても、銅と銅に結びついた酸素の質量の比は だから、銅と結びつく酸素の質量の割合は一定だということがわかるね。でも、その値は、やはりマグネシウムとは異なっているよ。私の仮説の方が正しいことがわかるね。

- (1) あやさんの発言中の に当てはまる、銅と銅に結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数で書きなさい。
- (2) たけおさんとあやさんが行った二つの実験の結果から考えて、マグネシウム原子と銅原子の質量の比はいくらになるか、最も簡単な整数で書きなさい。

- 4 ひかるさんは、次の図中の窪地にある斜面A, B, C, Dに見られた露頭において、地層の調査を行った。下の【レポート】は、ひかるさんがまとめた調査結果の一部である。このことについて、下の1~6の問いに答えなさい。

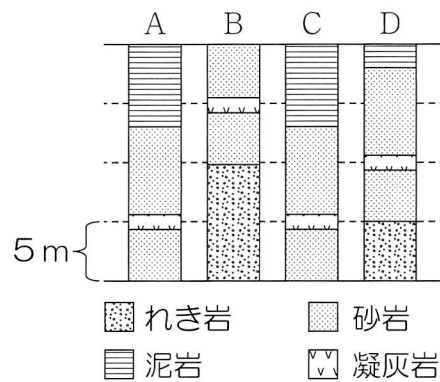


【レポート】

斜面A, B, C, Dに見られた露頭には、次の①~④の特徴があった。

- ① 全ての露頭で a 表面に露出している岩石は、ぼろぼろと崩れやすくなっていた。
- ② 斜面A, Cの露頭では、上から順に泥岩, 砂岩, 凝灰岩, 砂岩の層が見られ, 斜面Bの露頭では、上から順に砂岩, 凝灰岩, 砂岩, れき岩の層が見られ, 斜面Dの露頭では、上から順に泥岩, 砂岩, 凝灰岩, 砂岩, れき岩の層が見られた。
- ③ b 斜面Aの露頭の砂岩からは、ビカリアの化石が見つかった。
- ④ 斜面Bの露頭のれき岩からは、c 石灰岩のれきが見つかった。

右の図は、A~Dの露頭に見られた地層のようすをスケッチし、柱状図で示したものである。



この地域の地層を調査した過去の記録を調べたところ、次の⑤・⑥のことがわかった。

- ⑤ この地域の各地層は、それぞれ同じ厚さで重なっており、曲がったり、ずれたりしておらず、地層の逆転もない。
- ⑥ 凝灰岩の層は、同じ時期に堆積したものである。

- 1 【レポート】の下線部aに「表面に露出している岩石は、ぼろぼろと崩れやすくなっていた」とあるが、長い年月のうちに気温の変化や水のはたらきなどによって、岩石がもろくなる現象を何とか、書きなさい。

2 斜面A～Dの露頭の地層には、いずれも凝灰岩の層が見られた。この層が堆積したときに何が起こったことがわかるか、簡潔に書きなさい。

3 【レポート】の下線部bに「斜面Aの露頭の砂岩からは、ビカリアの化石が見つかった」とあるが、この層が堆積した地質年代と、ビカリアと同じ年代に生存していた生物の化石の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | | |
|---|----------|------------|
| ア | 地質年代－古生代 | 化石－サンヨウチュウ |
| イ | 地質年代－古生代 | 化石－ナウマンゾウ |
| ウ | 地質年代－新生代 | 化石－サンヨウチュウ |
| エ | 地質年代－新生代 | 化石－ナウマンゾウ |

4 【レポート】の下線部cに「石灰岩」とあるが、ひかるさんが石灰岩を調べると、内部にサンゴの化石が見られた。この石灰岩は、どのような環境で形成されたと考えられるか、簡潔に書きなさい。

5 次の文は、斜面Dの柱状図に示された地層の重なり方から、この地層が堆積した時期に起こったと考えられる大地の変動について説明したものである。□X□・□Y□に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

川の水によって運ばれた土砂は、粒が □X□ ものほど遠くに運ばれて堆積する。この地域には地層の逆転がなく、上の地層ほど年代が新しいので、これらの地層が形成される間、斜面Dがあった場所から河口までの距離が、しだいに □Y□ なっていったと考えられる。

- | | | | | | |
|---|-------|------|---|-------|------|
| ア | X－大きい | Y－長く | イ | X－大きい | Y－短く |
| ウ | X－小さい | Y－長く | エ | X－小さい | Y－短く |

6 斜面A～Dの露頭で観察された地層のようすから、この地域の地層は全体がある方向に傾いていると考えられる。この地域の地層の傾きを説明した文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| ア | 東に低くなるように傾いている。 | イ | 西に低くなるように傾いている。 |
| ウ | 南に低くなるように傾いている。 | エ | 北に低くなるように傾いている。 |

- 5 物体の運動を調べるために、滑車を取り付けた水平な机の上に1秒間に60回打点する記録タイマーを固定し、その机の上でテープと糸をつけた台車を使って次の実験を行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗、糸の伸び、台車と机との間の摩擦、滑車と糸との間の摩擦、テープと記録タイマーとの間の摩擦は考えないものとする。

実験 図1のように、台車につけた糸を滑車にかけ、その糸の先におもりを取り付けた。台車を支えていた手を静かにはなすと、台車は糸に引かれてまっすぐ動き始めた。おもりが床についた後も、台車は車止めに達するまでまっすぐ運動を続けた。このときの台車の運動を記録タイマーでテープに記録し、6打点ごとに切り取った。図2は、この切りとったテープを時間経過順に紙にはりつけて長さを測り、その結果をまとめたものである。

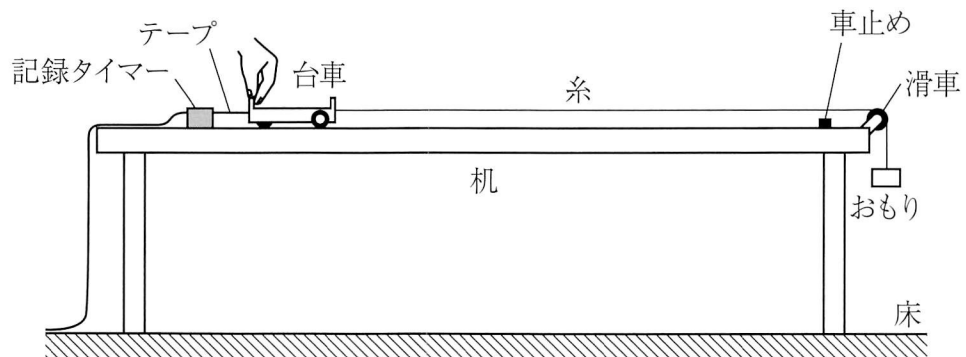


図1

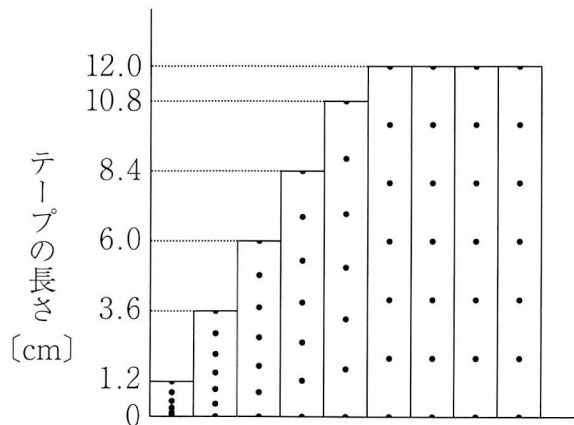
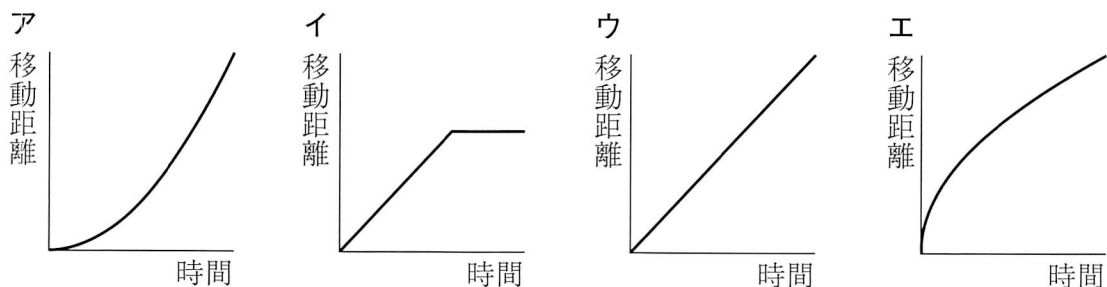


図2

- 1 台車が動き始めて0.1秒後から0.4秒後までの台車の平均の速さは何 cm/s か。
- 2 台車が動き始めてからおもりが床につくまでの時間と、台車の移動距離の関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



- 3 おもりが動き始めてから床につくまでの落下距離は何 cm か。
- 4 図3は、実験でおもりが静止しているときの糸がおもりを引く力を矢印で表したものである。糸がおもりを引く力について述べた下の文中の ~ に当てはまる語として適切なものを、下のア~ウから一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を何度使ってもよい。

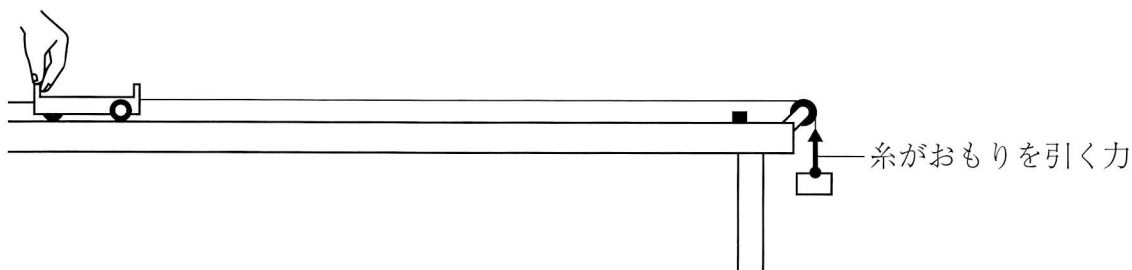


図3

おもりが静止しているとき、糸がおもりを引く力の大きさは、おもりにはたらく重力の大きさ 。

おもりが落下しているとき、糸がおもりを引く力の大きさは、おもりにはたらく重力の大きさ 。

よって、おもりが落下しているときの糸がおもりを引く力の大きさは、おもりが静止しているときの糸がおもりを引く力の大きさ 。

ア より大きい イ より小さい ウ と等しい

- 5 図4のように、床と机の脚の間に小さな物体をはさみ、机の右側を少しだけ高くして同様の実験を行ったところ、台車は糸に引かれてまっすぐ進み、車止めに達した。机が水平な状態で実験を行った場合と比べ、おもりが床につくまでの台車の運動のようすと、おもりが床についた後、台車が車止めに達するまでの台車の運動のようすは、それぞれどのように変化したか、書きなさい。また、その理由を「力」の語を使って書きなさい。

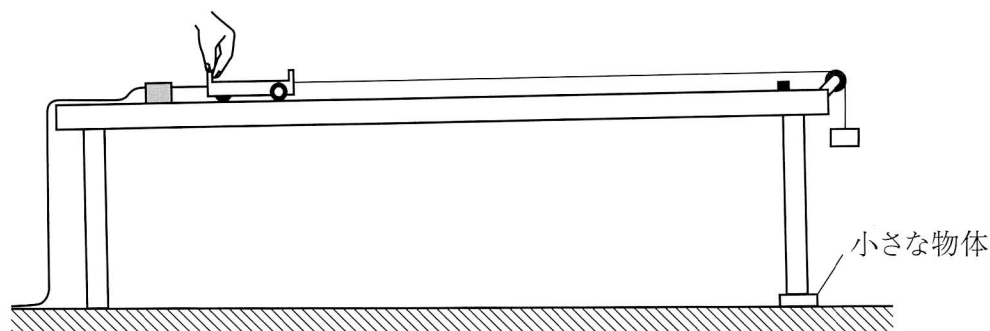


図4