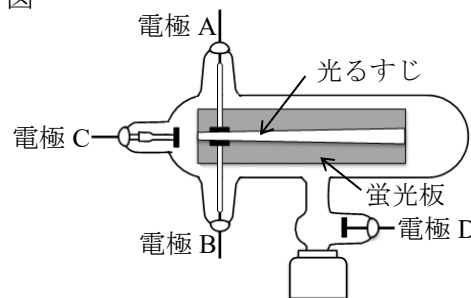


<類題 1>

実験

真空放電管を用いて、電極 D に+極、電極 C に-極をつなぎ、電圧を加えると、蛍光板にうつる光るすじが確認された。また、さらに電極 A に+極、電極 B に-極をつなぎ、電圧を加えると光るすじは上に曲がった。電極 A, B, C, D のつなぎ方を変えて同様の実験を行った。表はその結果をまとめたものである。

図



表

電極 A	電極 B	電極 C	電極 D	蛍光板に光るすじが確認できたか	曲がった方向
/	/	-	+	○	/
+	-	-	+	○	上
-	+	-	+	○	下
+	-	+	-	×	/

問題 表からわかる、光るすじを確認するための条件と、光るすじがもつ電気的な性質を書きなさい。

<類題 2>

ある日 A さんが飼っているメダカにエサをあげていると、いつもよりえらを動かす回数が多くなっていることに気づきました。その原因は酸素が少なくなっていることではないかと考えた A さんはそれを確かめる実験を行いました。

実験

- (1) カルキ抜きした水を入れた、500mLペットボトルA, B, C, Dを4本用意した。
- (2) A, Bのペットボトルに、水草とメダカを入れた。
- (3) C, Dのペットボトルに、メダカのみを入れた。
- (4) A, Cのペットボトルを明るい場所に、B, Dのペットボトルを暗い場所に置いた。
- (5) 60分後と120分後、それぞれのペットボトルのメダカの1分間のえらを動かす回数を観察した。表はその結果である。

表

	経過時間[分後]	えらを動かす回数[回]
ペットボトルA 水草 メダカ	60	101
	120	100
ペットボトルB 水草 メダカ	60	110
	120	160
ペットボトルC メダカ	60	110
	120	145
ペットボトルD メダカ	60	110
	120	145

問題 ペットボトル A だけがえらを動かす回数が増えなかったのはなぜだと考えられますか。A 以外のペットボトルとの違いを書いて答えなさい。

<類題 3>

たろうくんは台車で荷物を運搬中に急に止まったとき、手が前に引っぱられる感覚がしたので、調べてみると、慣性の法則によるものだとわかりました。この現象について調べるための実験を行いました。

実験

- (1) 図1のように、コルク球や鉛玉が糸でつるされた透明な密閉容器を台車に固定し、一定の速さで台車をおした。
- (2) 台車を急にとめたときの密閉容器の中の様子を撮影した結果、図2のようになった。
- (3) 密閉容器の中を水で満たし、同様の実験を行った結果、図3のようになった。

図1

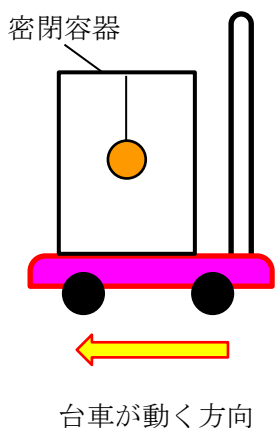


図2

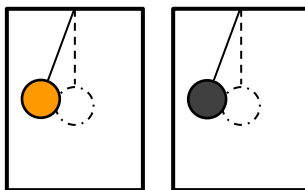
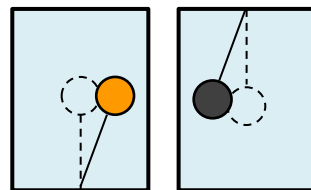


図3



● : コルク球 ● : 鉛玉

調べてわかったこと

- ・実験(2)，(3)の結果となった理由は、慣性の性質の強さが関係している。
- ・慣性の性質の強さは、密度に関係していることがわかった。それぞれの密度を下の表で示した。

表

物質	コルク	鉛	水	空気
密度[g/cm ³]	0.24	11.35	1.0	0.0013

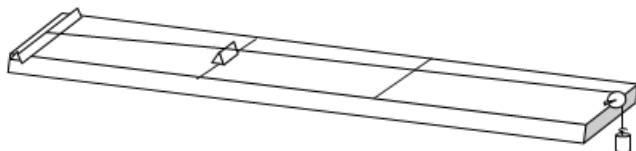
問題 実験(2)，(3)の結果からわかる、慣性の性質と密度の関係を書きなさい。

<類題 4>

実験

図のようなモノコードを用いて、弦の太さ、弦の長さ、おもりの数の3つの条件を下の表のように変化した装置を用意し、弦をはじき、発生する音の高さを調べた。その結果、音が高い方から順に装置 D、装置 C、装置 B、装置 A となった。

図



表

	弦の太さ	弦の長さ	おもりの数
装置 A	太い	長い	1 個
装置 B	細い	長い	1 個
装置 C	太い	長い	2 個
装置 D	細い	長い	2 個

結果

この装置における3つの条件のうち、最も高い音を出すことができる条件を調べるために、装置 E を用意し、弦をはじくと、発生した音の高さは装置 D と同じ高さとなった。

	弦の太さ	弦の長さ	おもりの数
装置 E	太い	短い	1 個

問題 今回の実験では、弦の太さ、弦の長さ、おもりの数の3つの条件のうち、高い音を出すことのできる条件は何ですか。答えなさい。

<類題 5>

実験

遺伝子の組み合わせがわからない種子 A～E を 2 つずつ選び、かけ合わせると、できた種子の形質と個体数の比は表のようになった。

表

種子の組み合わせ	子の形質と個体数の比
A と E	すべて丸
C と D	すべて丸
B と E	丸：しわ=3：1
B と D	丸：しわ=1：1
A と C	

問題 表の空欄に入る、子の形質と個体数の比を書きなさい。

<類題 6>










Aさんは、イオンの授業の実験をまとめています。

準備

銅，マグネシウム，亜鉛の金属片，硫酸銅水溶液，硫酸マグネシウム水溶液，硫酸亜鉛水溶液

実験

(1) 各金属板と各水溶液を下記のように入れた。

	硫酸銅 水溶液	硫酸マグネシウム 水溶液	硫酸亜鉛 水溶液
銅			
マグネシウム			
亜鉛			

(2) 時間が経過した後，結果を表にまとめた。

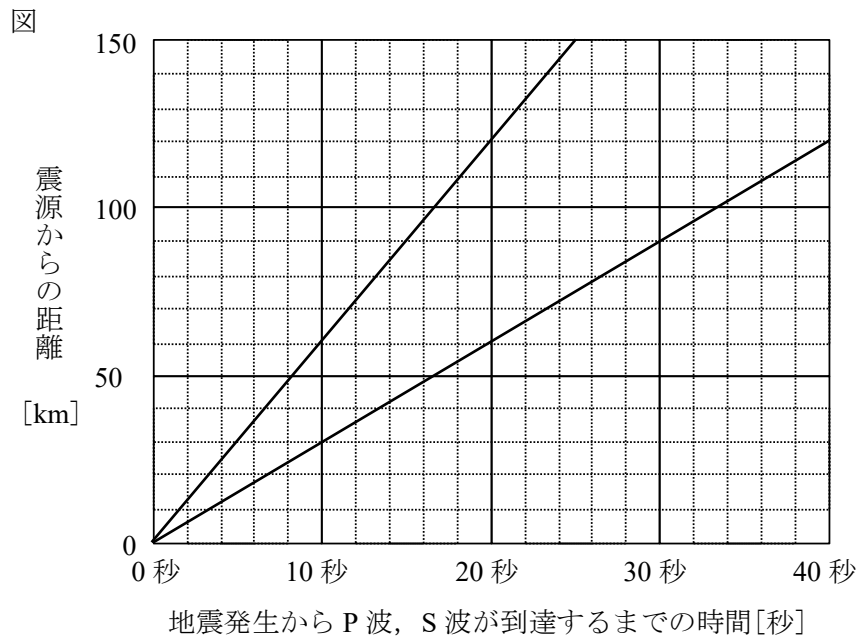
結果

	硫酸銅 水溶液	硫酸マグネシウム 水溶液	硫酸亜鉛 水溶液
銅	変化なし	変化なし	変化なし
マグネシウム	金属片が溶け 青が薄くなった	変化なし	金属片が溶けた
亜鉛	金属片が溶け 青が薄くなった	変化なし	変化なし

問題 結果の変化から，銅，マグネシウム，亜鉛をイオンになりやすい順番に並べ替えなさい。ただし，イオンは水溶液中に溶けているものとします。

<類題 7>

下の図は、ある地震における震源からの距離とこの地震が発生してから P 波と S 波が到達するまでの時間との関係をグラフで表したものである。



問題 この地震におけるある地点 A の初期微動継続時間が 25 秒であった。この地点 A の震源からの距離は何 km ですか。書きなさい。

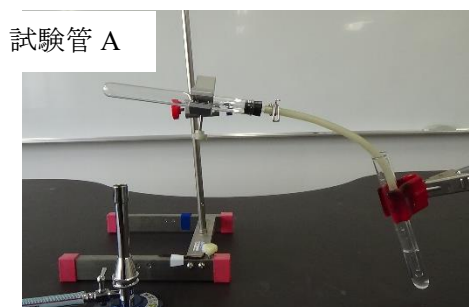
<類題 8>

酸化銅の反応について調べるため、**実験**を行った。次の各問いに答えなさい。

実験

- (1) 酸化銅 6.00g に乾燥した炭素粉末 0.15g を加え、よく混ぜてから試験管 A に全てを入れた。
- (2) (1)の試験管 A をスタンドに固定して、右の図のような装置をつくり、ガスバーナーで十分に加熱して気体を発生させた。
- (3) 気体が発生しなくなってから、石灰水が試験管 A に逆流するのを防ぐためにガラス管を試験管 B から取り出し、その後、ガスバーナーの火を消してから、空気が試験管 A に入らないようにピンチコックでゴム管をとめた。
- (4) その後、試験管 A を室温になるまで冷やしてから、試験管 A 中にある物質の質量を測定した。
- (5) 次に、酸化銅の質量は 6.00g のままにして、炭素粉末の質量を 0.30g, 0.45g, 0.60g, 0.75g に変えて、(1)から(4)までと同じことを行った。**実験(2)**では、二酸化炭素が発生して石灰水が白く濁った。下の表は、**実験**の結果をまとめたものである。

図



試験管 B

表

酸化銅の質量[g]	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
加えた炭素粉末の質量[g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
反応後の試験管 A 中にある物質の質量[g]	5.60	5.20	4.80	4.95	5.10
反応後の固体のようす	赤色と黒色の粉末	赤色と黒色の粉末	赤色粉末のみ	赤色と黒色の粉末	赤色と黒色の粉末

問題 酸化銅の質量を 10.00g, 加える炭素粉末の質量を 1.05g にして**実験(1)～(4)**までと同じことを行ったとき、発生した二酸化炭素の質量は何 g ですか。求めなさい。

<類題 9>

Dさんは5種類の気体の性質について実験を行いました。使用した気体は、水素、酸素、二酸化炭素、塩素、アンモニアの5種類です。

実験

- (1) 気体A～Eで満たしたゴム風船を静かに離した。
- (2) 気体A～Eを水の入ったペットボトルへ入れ、よく振った。
- (3) 気体A～Eに をした。

結果

- (1) 気体CとDで満たした風船が浮き上がり、それ以外の気体は地面に落ちた。
- (2) 気体BとDとEはペットボトルがへこんだ。
- (3) 気体Eにのみ変化が見られた。

表

実験	A	B	C	D	E
(1)	落ちた	落ちた	浮いた	浮いた	落ちた
(2)	変化なし	少しへこんだ	変化なし	へこんだ	へこんだ
(3)	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化した

問題 結果から、実験(3)の にあてはまる実験方法を簡単に書きなさい。

<類題 10>

図1, 図2, 図3のような実験装置をつくり, それぞれの物体をモーターで持ち上げた。次の問題に答えなさい。ただし, 図1~3の物体は質量, 体積とも等しいものとし, 糸や滑車の質量や摩擦は考えないものとする。

図1

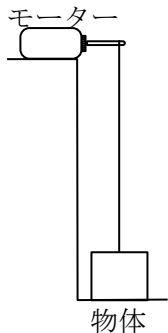


図2

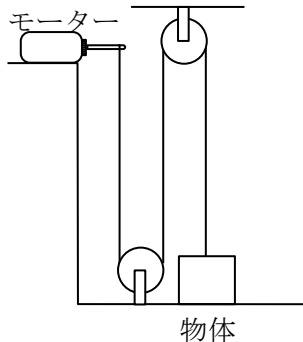
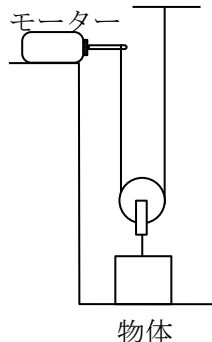


図3



問題 図1~3のそれぞれの物体を1m引き上げたときの仕事率の大きさをP1, P2, P3とすると, P1, P2, P3の関係を等号と不等号を用いて表しなさい。ただし, 図1~3のモーターが糸を巻き上げる速度は一定であるとする。

類題の解答・解説

<類題 1>

解答

電極 C に一極，電極 D に+極をつなぐことで光るすじを確認でき，+極につないだ電極側に曲がることから，-の電気を帯びていることがわかる。

<類題 2>

解答

ペットボトル B, C, D ではメダカの呼吸により酸素が減少するが，ペットボトル A は水草が光合成することで酸素が供給されるから。

解説

	ペットボトル A	ペットボトル B	ペットボトル C	ペットボトル D
水草	○	○	×	×
光	○	×	○	×
えらを動かす回数	変わらない	増加	増加	増加

表からペットボトル A だけで，光合成が行われていて，酸素が供給されていることがわかる。

<類題 3>

解答

密度の大きい物質に慣性が強くはたらく。

解説

密度を小さい順に並べると，空気<コルク<水<鉛となる。

	空気中に鉛	水中に鉛	空気中にコルク	水中にコルク
密度が大きい物質	鉛	鉛	コルク	水
容器内の物体が動いた方向	台車が動く方向と同じ	台車が動く方向と同じ	台車が動く方向と同じ	台車が動く方向と逆

表から，密度が大きい物質が台車の進行方向と同じ方向に動いている，つまり，慣性の性質が強くはたらくことがわかる。

<類題 4>

解答

弦の長さ

解説

	弦の太さ	弦の長さ	おもりの数
装置 A	太い	長い	1 個
装置 C	太い	長い	2 個
装置 D	細い	長い	2 個

音の高さ 装置 A < 装置 C

→おもりの数が多いほうが高い音

音の高さ 装置 C < 装置 D

→弦が細いほうが高い音

	弦の太さ	弦の長さ	おもりの数
装置 B	細い	長い	1 個
装置 E	太い	短い	1 個
装置 C	太い	長い	2 個

音の高さ 装置 B < 装置 E

→「弦の太さ」よりも、「弦の長さ」の変化が音の高さに与える影響のほうが大きい

音の高さ 装置 C < 装置 E

→「おもりの数」よりも、「弦の長さ」の変化が音の高さに与える影響のほうが大きい

よって、弦の太さ、弦の長さ、おもりの数の条件のうち、高い音を出すことのできる条件は弦の長さだけである。

<類題 5>

解答

すべて丸

解説

	種子の組み合わせ	子の形質と個体数の比	遺伝子の組み合わせ
①	A と E	すべて丸	AA と AA } AA と Aa } のいずれか AA と aa }
②	C と D	すべて丸	AA と AA } AA と Aa } のいずれか AA と aa }
③	B と E	丸 : しわ = 3 : 1	AA と aa
④	B と D	丸 : しわ = 1 : 1	AA と Aa
⑤	A と C	すべて丸	AA と AA

③と④の結果から、種子 B の遺伝子の組み合わせは AA だとわかる。よって、種子 E は aa、種子 D は Aa となる。次に①の結果から、種子 A の遺伝子の組み合わせは AA とわかり、②の結果から種子 C の遺伝子の組み合わせは AA となる。したがって、⑤では AA と AA のかけ合わせになるので、子の形質はすべて丸になる。

<類題 6>

解答

マグネシウム>亜鉛>銅

解説

	硫酸銅 水溶液	硫酸マグネシウム 水溶液	硫酸亜鉛 水溶液
銅	変化なし	変化なし	変化なし
マグネシウム	金属片が溶け 青が薄くなった	変化なし	金属片が溶けた
亜鉛	金属片が溶け 青が薄くなった	変化なし	変化なし

金属片が溶ける→イオンになる。青が薄くなった→銅イオンが銅に戻った。

という結果よりイオンになりやすいものがイオンになり、そうでない方は金属へ戻る。

すべての結果を比較するとマグネシウム>亜鉛>銅とわかる。

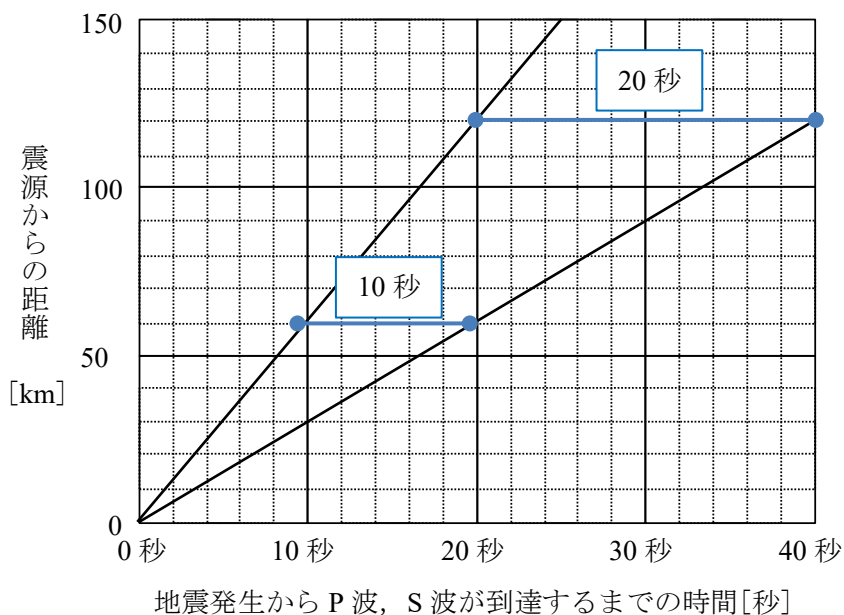
<類題 7>

解答

150km

解説

初期微動継続時間は、P波が到達してからS波が到達するまでの時間の差である。グラフより、60km地点と120km地点の初期微動継続時間が読み取ることができるので、グラフに追記しておく。この数量関係から、初期微動継続時間は震源からの距離に比例することがわかる。ゆえに、初期微動継続時間が25秒の地点Aの震源からの距離をxkmとすると、 $60[\text{km}] : 10[\text{秒}] = x[\text{km}] : 25[\text{秒}]$ より、 $x = 150\text{km}$ となる。



<類題 8>

解答

2.75g

解説

この単元では、表に追記して規則性をつかむとよい。追記する数量は、①反応前と反応後の物質の質量 ②それぞれの数量における増加量 ③加える量が0のときの他の数量を追記しておく。追記したものが、下の表となる。

酸化銅の質量[g]	6.00		6.00		6.00		6.00		6.00		6.00	
加えた炭素粉末の質量[g]	0	+0.15	0.15	+0.15	0.30	+0.15	0.45	+0.15	0.60	+0.15	0.75	
反応後の試験管 A の中にある物質の質量[g]	6.00	-0.40	5.60	-0.40	5.20	-0.40	4.80	+0.15	4.95	+0.15	5.10	
反応後の固体のようす	黒色の粉末		赤色と黒色の粉末		赤色と黒色の粉末		赤色粉末のみ		赤色と黒色の粉末		赤色と黒色の粉末	
①反応前の質量－反応後の質量[g]	0	+0.55	0.55	+0.55	1.1	+0.55	1.65	0	1.65	0	1.65	

増加量の変化や反応後の固体のようすより、過不足なく反応する量は、「酸化銅 6.00g, 炭素 0.45g」となる。また、反応前の質量－反応後の質量＝発生した二酸化炭素の質量となるので、過不足なく反応する量は、「酸化銅 6.00g, 炭素 0.45g で二酸化炭素 1.65g 発生」となる。

酸化銅 10.00g を過不足なく反応するために必要な炭素の量を x g とすると、 $10.00 : x = 6.00 : 0.45$ より $x = 0.75$ によって、今回用意した酸化銅と炭素は、酸化銅がすべて反応し、未反応の炭素があることとなる。このときに発生する二酸化炭素の量を y g とすると、 $10.00 : y = 6.00 : 1.65$ より $y = 2.75$ 。

<類題 9>

解答

赤インクをつけたろ紙を近づける。

解説

水への溶けやすさと空気よりも密度が大きいことから E が塩素であると分かる。E のみを特定する操作は漂白作用に関することなので色が落ちたことを確認する実験を記述する。

<類題 10>

解答 $P_1 = P_2 > P_3$

解説

図 4

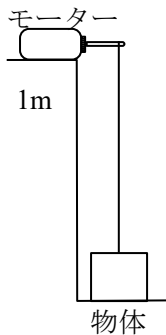


図 5

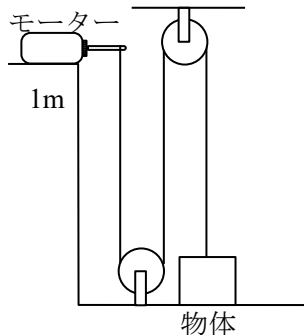


図 6

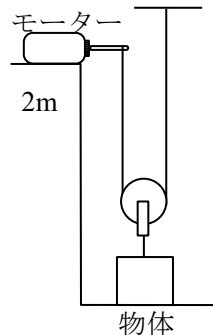


図 4, 5, 6 より, 物体を 1m 引き上げたとき, モーターが糸を引っ張る距離はそれぞれ 1m, 1m, 2m となる。また, 仕事の原理から, 道具を使用しているも, していなくても物体にはたらく仕事の大きさは変化しない。よって, モーターが糸を巻き上げる速度が一定の場合, 動滑車を使用した図 6 は図 4 や図 5 より, 時間がかかることになる。よって, 仕事率は図 4 と図 5 は等しく, 図 6 は他のものより小さくなると考えられる。