

平成22年度 岡山県立岡山操山高等学校
自己推薦による入学者選抜適性検査Ⅱ(60分)

- 【1】太郎さんは、図1のように円すいを、頂点Oを中心としてすべらないように転がしました。このとき、円すいは、点線で示した円の上を一周して元の位置に戻るまでに、ちょうど3回転しました。
このことについて、以下の問い(問1・2)に答えなさい。

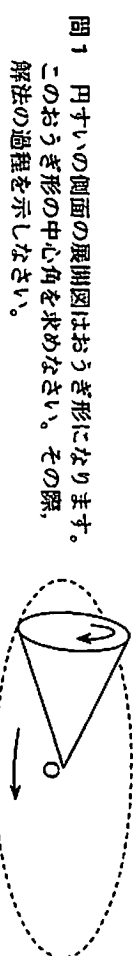
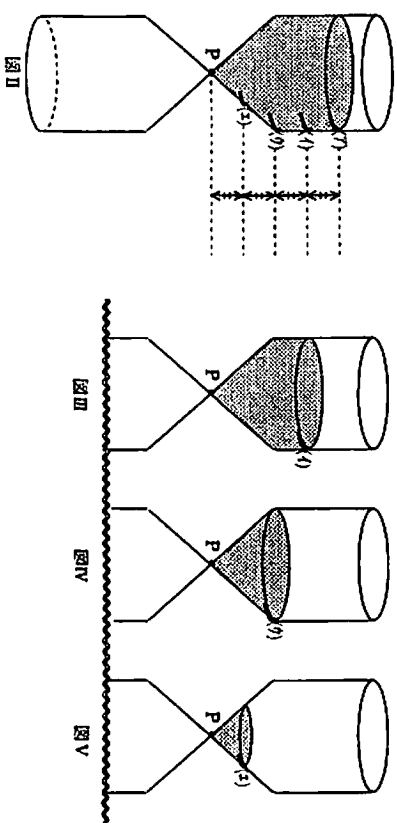


図1

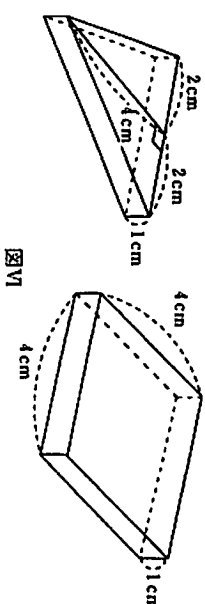
- 問1 円すいの側面の展開図はおうぎ形になります。このおうぎ形の中心角を求めなさい。その際、解法の過程を示しなさい。
- 問2 解答用紙には、この円すいの側面の展開図の一部がかかれています。定規とコンパスを使って、展開図を完成させなさい。ただし、展開図は円すいの側面のみでよい。また、作図に使った線は消さないでおきなさい。

- 【2】太郎さんと花子さんは、砂時計をつくりました。砂時計の砂は、最上面が水平を保ったまま、1秒あたり同じ量が上から下へ落ちていくものとしします。また、容器の厚みや砂が下に落ちる穴の大きさは無視できるものとします。
このことについて、以下の問い(問1・2)に答えなさい。

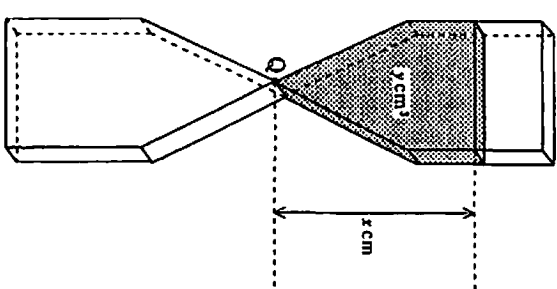
- 問1 太郎さんは、円柱と円すいの容器を二つずつ組み合わせて、図Ⅱのように8分を計ることができる砂時計をつくりました。目盛り(7)～(5)及び点Pは、上下に等間隔に並んでいます。砂時計で時間を計り始めたときの砂の最上面は(7)でした。図Ⅲ～Ⅴのように、砂の最上面が(4)、(4)、(5)となったときの、経過した時間を書きなさい。



- 問2 花子さんは、図Ⅵのような三角柱と直方体の容器を二つずつ組み合わせて、図Ⅶのように「①」分を計ることができる砂時計をつくりました。砂時計には 16 cm^3 の砂が入っています。



図Ⅵ



図Ⅶ

- (1) 図Ⅶのように、点Qから砂の最上面までの長さを $x \text{ cm}$ 、点Qから砂の最上面までに残っている砂の体積を $y \text{ cm}^3$ とします。時間を計り始めてから計り終わるまでの x, y の関係をグラフに表しなさい。
- (2) 点Qから砂の最上面までの長さが、 5 cm から 2 cm まで減るのに2分30秒かかりました。①にあてはまる数を求めなさい。その際、解法の過程を示しなさい。
- (3) 時間を計り始めてから経過した時間を T 秒とするとき、 T を x の式で表しなさい。

問3 太郎さんと花子さんは、水の電気分解を調べるために、H字管（H形ガラス管）を使って、うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解しました。ただし、電極は炭素棒を用いています。このことについて、以下の問い（問1～3）に答えなさい。

問1 水の電気分解を化学反応式で表しなさい。

問2 太郎さんは、陽極（プラス極側）に発生した気体について次のように考察しました。

考察 陽極に発生した気体を確認するために、①と②。
このことから、発生した気体は③であることがわかる。

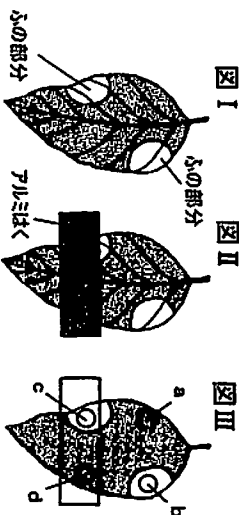
①には気体を確認するための操作、②には操作を行った結果、③には気体の名称をそれぞれ書きなさい。

問3 花子さんは、電極として炭素棒を用いて、塩化銅水溶液を電気分解しました。陽極と陰極（マイナス極側）で観察される現象をそれぞれ答えなさい。

問4 太郎さんと花子さんは、植物の葉のはたらきを調べるために次の実験を行いました。このことについて、以下の問い（問1～3）に答えなさい。

＜実験＞

ふ入りの葉をつけたある被子植物の鉢植えを一昼夜暗室に置いてから、ふ入りの葉を1枚選び（図Ⅰ）、アルミはくでおおって（図Ⅱ）数時間太陽の光に当てた。ふの部分の細胞には①がなく、ふでない部分には①がある。このふ入りの葉を茎から切りとり、まず熱湯につけてから、あたためたエタノールにつけた。次に水ですすいでからヨウ素液にひたした。



問1 下線部のように、一昼夜暗室に置いてから実験を行ったのはなぜですか。その理由を説明しなさい。

問2 太郎さんは、図Ⅲで示したa～dの各部分について、ヨウ素液にひたした結果を比較しました。

- (1) 実験結果のうち、a～dの各部分で変色後にならな
いものをすべて記号で答えなさい。

- (2) 実験結果を比較してわかることを二つ答えなさい。
その際、比較した部分2か所（a～d）も示しなさい。

a	ふでない部分
アルミはくでおおわない	
b	ふの部分
アルミはくでおおわない	
c	ふの部分
アルミはくでおおう	
d	ふでない部分
アルミはくでおおう	

問3 花子さんは、ふでない部分の細胞について調べたところ、植物細胞には『細胞壁、①』、②』の三つの特徴的な構造があることがわかりました。

- (1) ①、②にあてはまる構造の名称を書きなさい。ただし、①は＜実験＞の文中の①と同じです。

- (2) 下の表で指定された線を使って、『細胞壁、①』、②』を解信用紙の図に記入しなさい。ただし、解信用紙の図には、細胞膜と核はすでに記入してあります。

構造の名称	細胞壁	① 』	② 』
使う線の種類	二重線	一重線	点線

⑤ 太郎さんと花子さんは、電流や磁界に興味をもち、次のような実験を行いました。このことについて、以下の問い(問1・2)に答えなさい。

問1 太郎さんは、電源装置の電圧を変化させながら、抵抗に流れる電流と抵抗に加わる電圧を測定するために、図1の実験器具を用意しました。

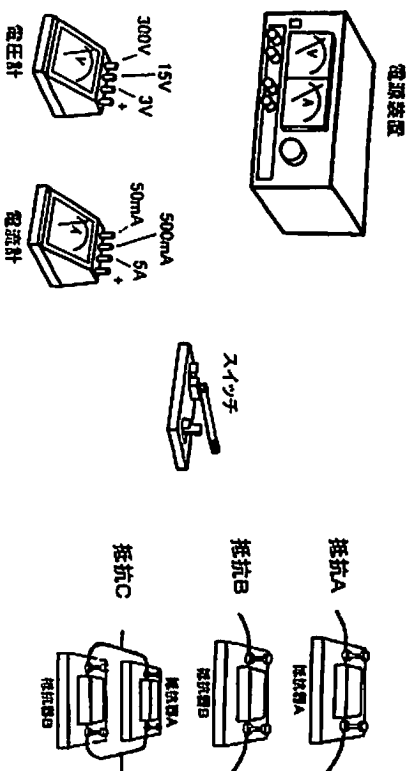
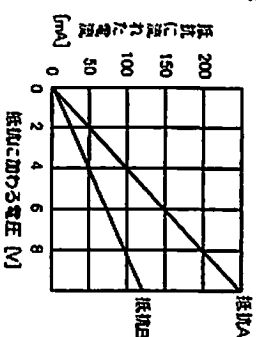


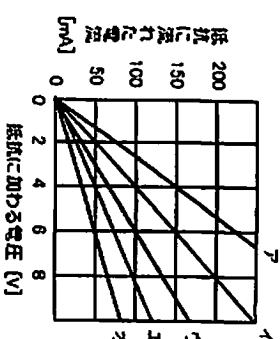
図1

(1) 抵抗Aについて、流れる電流と抵抗器に加わる電圧を測定しました。図1の実験器具をそれぞれのようにつなげばよいですか。電圧計、電流計の端子に注意して、解答用紙の図に導線をかき入れて完成させなさい。ただし、実験計画をたてたとき、電圧は10Vを超えない範囲で測定することとし、電流は最大でも0.5Aを超えないことがわかっています。

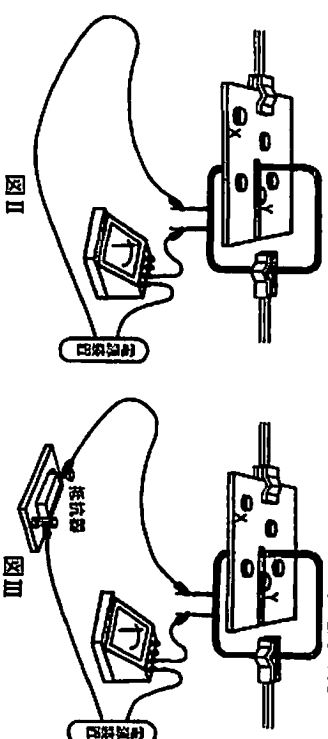
(2) 抵抗Aをはずして、抵抗Bを接続し、(1)と同様に測定した結果を右のグラフに表しました。抵抗Bの抵抗値を求めなさい。



(3) 抵抗Bをはずして、抵抗Cを接続し、(1)と同様に測定した結果をグラフに表すところのようになりますか。右のグラフのア～オから最も適当なものを一つ選び記号で答えなさい。また、その記号を選んだ理由を答えなさい。



問2 花子さんは、電流のまわりに磁界が生じるということを学習していたので、電流のまわりの磁界を調べてみました。理科室にエナメル線があったので、それを数回巻いてコイルをつくり、そばに方位磁針を置いて針の向きを観察しました。その様子を写したのが下の図IIと図IIIです。はじめ図IIのように計画したのですが、先生から指摘をうけて図IIIのように抵抗器を入れました。

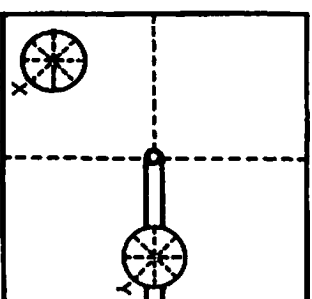


図II

図III

(1) 抵抗器を入れたのはなぜですか。理由を答えなさい。

(2) 図IVは図IIIの方位磁針を置いた板を上から見た図です。方位磁針X、Yの針の向きはどのようなになりますか。図Vを参考にして解答用紙の図に記入しなさい。



<注意>コイルの図は略してある。

図IV



図V