

受検番号

総合問題Ⅱ 【1枚目】

- 注意
- * 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
 - * 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
 - * 円周率は、 π を用いること。
 - * 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。

1 次の1～3の各問いに答えなさい。

1 5種類の白い粉末A、B、C、D、Eがある。これらは、炭酸水素ナトリウム、酸化カルシウム、塩化ナトリウム、砂糖、デンプンのいずれかである。A～Eの物質名が何であるかを調べるために**実験1～4**を行った。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験1

A～Eをそれぞれ2.0gずつ蒸発皿にとり、**図**のようにガスバーナーを用いて加熱した。すると、AとBは黒くこげたが、C、D、Eは白い粉末のまま変化がなかった。



実験2

実験1で加熱後のC、D、Eについて、質量を測定した。すると、Cはもとの質量(2.0g)よりも軽くなっていた。D、Eの質量には変化がなかった。

実験3

A～Eをそれぞれビーカーにとって、水を少量加えると、Eは温度が上昇した。

実験4

A～Eをそれぞれ5.0gずつビーカーにとって、水を25cm³加えてよくかき混ぜた。すると、BとDはすべて溶けて無色の溶液になったが、A、C、Eは一部がビーカーの底に溶け残った。

- (1) **実験1**でのA、Bのように加熱によってこげて炭になるような物質を何というか。答えなさい。
- (2) **実験2**で、Cの質量が減少した理由を説明しなさい。ただし、このとき起こった化学反応の名前と、反応によって生じた3種類の物質の名前を用いること。
- (3) **実験1～4**の結果から、Eの物質名を答えなさい。

2 メダカを水と一緒に小さなポリエチレンの袋に入れ、顕微鏡のステージにのせた。その後、メダカの尾びれを100～150倍で観察すると、細い血管の中を勢いよく小さな粒が流れていくようすが観察された。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) この細い血管は、何と呼ばれる血管か。その名前を答えなさい。
- (2) 細い血管の中を流れていく粒は、ほとんどが赤血球である。赤血球のはたらきを簡潔に答えなさい。
- (3) この細い血管から血液中の液体の一部がしみだして、組織の細胞のまわりを満たしている。血液と細胞のあいだの物質のやりとりのなかで、この細胞のまわりを満たしている液体のはたらきを説明しなさい。

3 地震の多くは、地下の岩盤(岩石)中に割れ目が生じて発生する。このような地震では、P波とS波という2種類の波が同時に放出される。この波が到着すると、到着点ではゆれを感じるようになる。

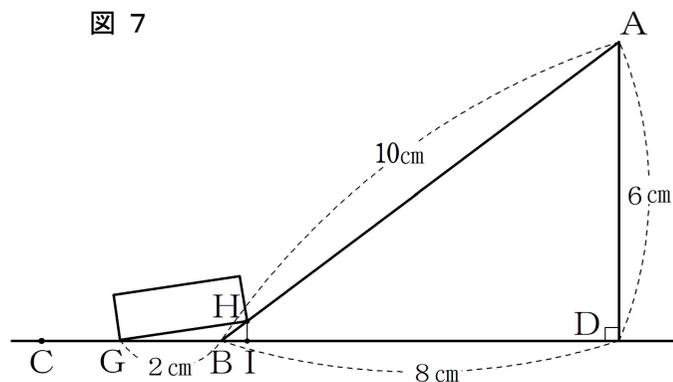
震源からの距離が14kmの地点で、地震が発生して2.0秒後に初期微動が観測され、その数秒後に主要動が観測された。ただし、この地震は地表で発生し、地震波は地表に沿って伝わると考える。また、S波の伝わる速さは4.0km/s、P波の伝わる速さも一定であると考える。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) P波の速さは何km/sか。答えなさい。
- (2) この地点での初期微動継続時間は何秒か。答えなさい。
- (3) 気象庁では、地震による大きなゆれがくる前に、その到達時刻と予想震度を発表するシステムを使用している。このシステムは、地震発生後、震源に近い観測点で初期微動が観測された場合、地震の発生した時刻や震源の位置、マグニチュードなどが即時に推定され、主要動の到達時刻やゆれの大きさがテレビや携帯電話で各地点に伝えられるものである。このシステムによる警報を何と呼ぶか。漢字6字で答えなさい。
- (4) この地震発生の3.0秒後に、(3)のシステムによる情報が発表された。情報の発表から主要動到着までに10.0秒以上の時間がかかる地点は、震源から何km以上離れた地点になるか。答えなさい。ただし、このシステムの通信速度は極めて速く、発表と同時に各地点に伝わるものとする。

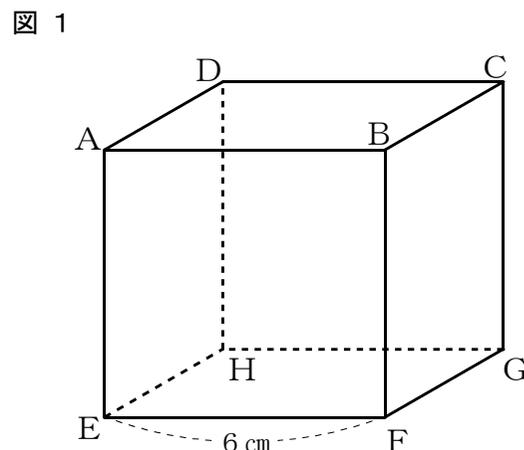
受検番号

総合問題Ⅱ 【3枚目】

- (4) $AD = 6\text{ cm}$ 、 $BD = 8\text{ cm}$ であるとき、長方形の2頂点が図7のように線分AB、直線BC上にある。この長方形の直線BC上の頂点をG、線分AB上の頂点をHとして、点Hから直線BCに垂線HIを引く。 $GB = 2\text{ cm}$ 、 $\triangle GHI$ の面積が $\frac{4}{3}\text{ cm}^2$ であるとき、線分HIの長さを求めなさい。

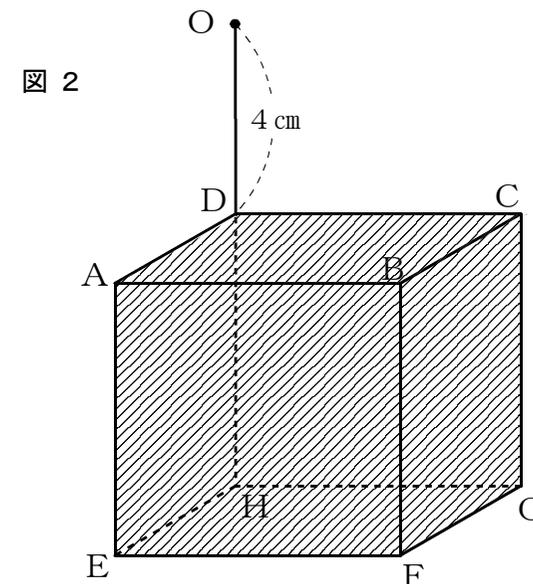


- 3** 一辺の長さが6 cmの立方体の頂点A、B、C、D、E、F、G、Hが図1のような位置関係にあるとする。次の1～3の各問いに答えなさい。

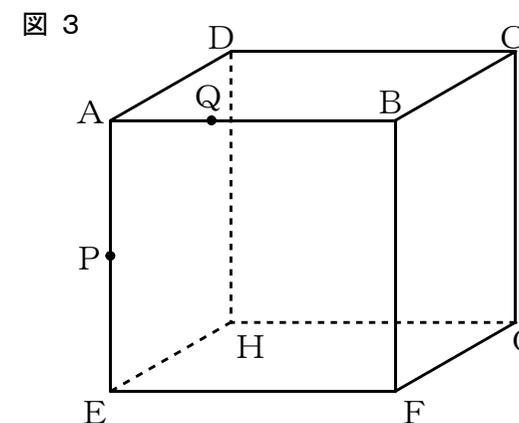


- 1 辺ABとねじれの位置にある辺はどれか。すべて答えなさい。

- 2 図2のように辺HDの延長線上の点をOとし、Oを光源としたときの立方体の影を考える。ただし、立方体の内部を光が通過することはない。
 $OD = 4\text{ cm}$ のとき、正方形EFGHを含む平面上にできる立方体の影の面積を求めなさい。



- 3 図3のように動点Pが頂点Aを出発し、毎秒3 cmの速さで立方体の辺上をA、E、F、Gの順に移動し、頂点Gで止まる。また、動点Qが頂点Aを出発し、毎秒2 cmの速さで立方体の辺AB上を頂点Bまで行って折り返し、頂点Aに戻って止まる。
 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 点Pと点Qが同時に頂点Aを出発してから、2秒後の四面体ADPQの体積を求めなさい。
 (2) 点Pと点Qが同時に頂点Aを出発してからx秒後の四面体ADPQの体積を $y\text{ cm}^3$ とすると、xとyの関係をグラフに表しなさい。ただし、 $0 \leq x \leq 6$ とする。
 (3) 点Pと点Qが同時に頂点Aを出発してから四面体ADPQの体積が 6 cm^3 となるのは、何秒後かをすべて求めなさい。