

# 理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、  
下記の注意事項をよく読むこと。

## 注 意 事 項

1. 問題冊子は、18ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・氏名を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

(理科3)

問題は次のページから始まります

1 以下の各問いに答えなさい。

問1 図1のように、てこの原理を利用し、点Oを支点としておもりを持ち上げました。棒を水平に保つためには、手は点Bにおもりの重さの何分の1の力を下向きに加える必要がありますか。ただし、棒の重さは無視できるものとします。なお、 $OA=20\text{ cm}$ 、 $OB=40\text{ cm}$ とします。

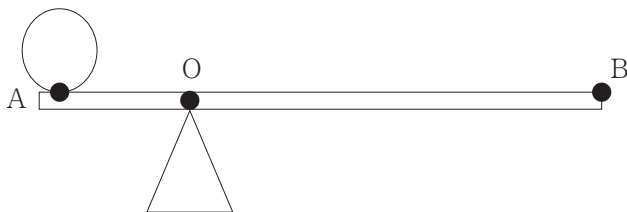


図1

問2 長さ26 cmの支柱<sup>しちゅう</sup>を地面に垂直に立て、ばねの長さとするしたおもりの重さの関係が右下のグラフで表される軽いばねを2つ用いて、図2のような装置をつくりました。点Oを支点として棒を水平に保っているとき、点Bを真上に引き上げているばねの長さは何cmですか。ただし、棒の重さは無視できるものとし、2本のばねは支柱に対して平行であるものとします。なお、 $OA=20\text{ cm}$ 、 $OB=60\text{ cm}$ とします。

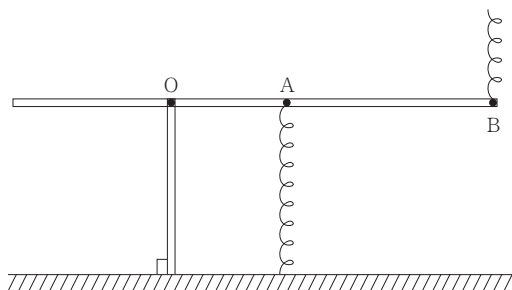
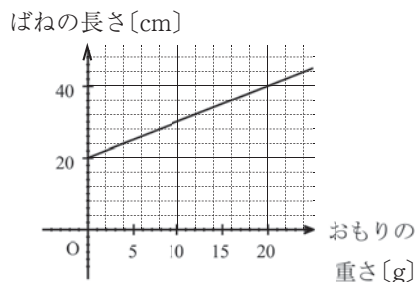


図2



(1)

問3 以下の問いに答えなさい。

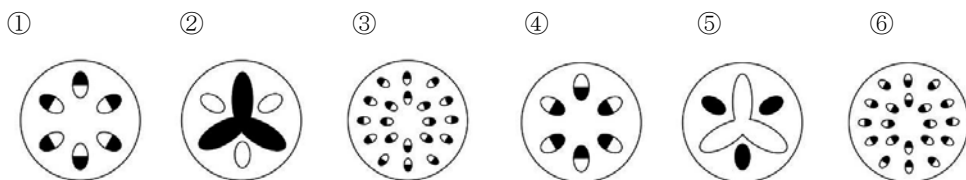
次の表はいろいろな温度の水100 gにとかすことのできるホウ酸の重さを調べた結果を表しています。ただし、ビーカーの重さは考えないものとします。

表 水の温度とホウ酸の重さの関係

水の温度 [°C]	20	40	60
ホウ酸の重さ [g]	5.0	8.7	14.8

- (1) 60°Cの水200 gにはホウ酸を何gまでとかすことができますか。小数第1位まで答えなさい。
- (2) (1)で作った水溶液を、温度を変えずに水を蒸発させて、全体の重さを200 gとしたとき、とけきれなくなったホウ酸の結晶は何g出てきますか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問4 試験管に赤いインクをとかした水を入れました。この試験管にホウセンカをしばらくさしておいた後、根の断面を観察したときのスケッチに最も近いと考えられるものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、番号で答えなさい。ただし、赤く染まった部分をスケッチでは黒く示しています。



(2)

問5 胚乳に養分を蓄える種子をつくる植物を、次の①～⑥のうちからすべて選び、番号で答えなさい。

- ① イネ                      ② エンドウマメ                      ③ カキ  
④ ヘチマ                      ⑤ ヒマワリ                      ⑥ アサガオ

問6 日本付近では海洋プレートが大陸プレートの下にもぐりこんでいて、2つのプレートどうしのまさつや大陸プレートのはね返りによって地震が発生することがあります。日本付近で発生する地震の震源について説明した文として最も適当なものを、次のあ～えから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 太平洋側のほうが日本海側より震源の深さは深く、太平洋側のほうが日本海側より地震がよく起こる。  
い 太平洋側のほうが日本海側より震源の深さは浅く、太平洋側のほうが日本海側より地震がよく起こる。  
う 太平洋側のほうが日本海側より震源の深さは深く、日本海側のほうが太平洋側より地震がよく起こる。  
え 太平洋側のほうが日本海側より震源の深さは浅く、日本海側のほうが太平洋側より地震がよく起こる。

問題は次のページに続きます

2 水と氷とアルコールを用いて実験を行いました。それぞれの体積  $1 \text{ cm}^3$  あたりの重さを  $1.0 \text{ g}$ ,  $0.92 \text{ g}$ ,  $0.80 \text{ g}$  として、以下の問いに答えなさい。なお、<sup>ことわ</sup>断りのない限り氷はとけないものとし、水やアルコールも<sup>じょうはつ</sup>蒸発しないものとしてします。

図1のように、<sup>ようき</sup>容器に水を半分入れた<sup>じょうたい</sup>状態で水に<sup>う</sup>浮かべると、<sup>う</sup>の位置まで沈みました。なお、図中の<sup>しず</sup>あときは容器の上端と下端であり、<sup>う</sup>、<sup>お</sup>、<sup>か</sup>は<sup>あ</sup>～<sup>き</sup>を4等分する位置、<sup>い</sup>は<sup>う</sup>より少し上の位置、<sup>え</sup>は<sup>う</sup>より少し下の位置とします。

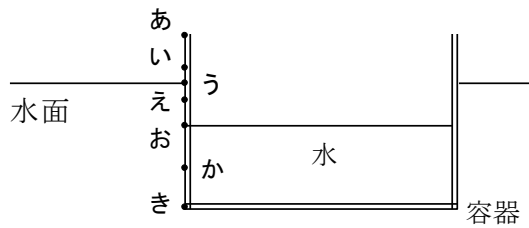


図1

問1 この容器に水が入っていない状態で水に浮かべると、どこまで沈みますか。図中の<sup>あ</sup>～<sup>き</sup>の中から最も近いものを選び、記号で答えなさい。

問2 この水を同量のアルコールにかえて水に浮かべると、どこまで沈みますか。図中の<sup>あ</sup>～<sup>き</sup>の中から最も近いものを選び、記号で答えなさい。

問3 アルコール  $1 \text{ L}$ の重さは何gですか。

- 問4 図2のように上皿天秤てんびんを用いて、アルコール1Lと氷をつりあわせました。右皿のコップに入れた氷の体積は何 $\text{cm}^3$ ですか。小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。なお、皿上のコップは同じ重さとします。

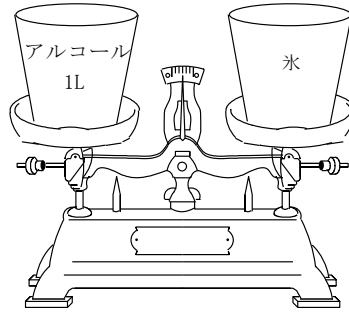


図2

- 問5 水と氷を合わせて1Lとすると重さが950gになりました。このとき、氷の体積は全体の体積の何%ですか。小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。



問6 図3のように、コップの中に氷を入れた後にアルコールを注ぎ入れ、あふれないよういっぱいにしました。このとき、氷はアルコール中でどうなりますか。また、氷がとけてすべて水になったとき、全体の体積はどうなりますか。次の あ～か の中から正しい組み合わせを一つ選び、記号で答えなさい。

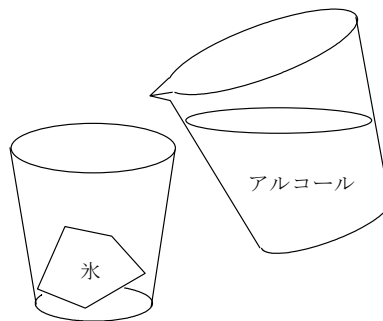


図3

	氷はどうなるか	体積はどうなるか
あ	浮く	コップからあふれる
い	浮く	変わらない
う	浮く	<sup>げんしょう</sup> 減少する
え	沈む	コップからあふれる
お	沈む	変わらない
か	沈む	減少する

図4のように、管の断面<sup>だんめんせき</sup>積が $10\text{ cm}^2$ と $4\text{ cm}^2$ のU字管<sup>じかん</sup>があります。はじめ、コックは閉じられており、水位はU字管の底から<sup>そくてい</sup>測定して、それぞれ $20\text{ cm}$ と $12\text{ cm}$ となるよう水<sup>みづ</sup>を注ぎ入れました。

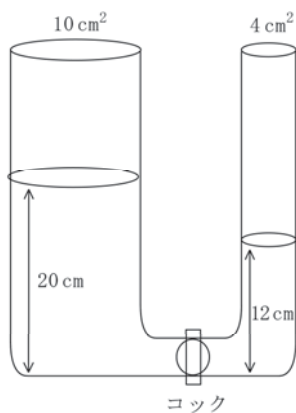


図4

問7 コックを開くと水位は等しくなりました。そのときの水位は何cmになりますか。小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

問8 問7に続いて、左の管の水の上へ、管と同じ断面<sup>えんちゆう</sup>積の円柱の水 $100\text{ cm}^3$ を水との間に空気が入らないように上から静かに入れました。左右それぞれの上面を比べると差は何cmになりますか。

3 次の文は、A～H の8種類の金属について、それぞれの特徴や性質などを説明したものです。以下の問いに答えなさい。

- A 心臓ペースメーカー、自動車、ノートパソコンなどの電子機器の電池で使用される金属といえりリチウムですが、リチウムが注目される以前は、この金属が充<sup>じゅうでん</sup>電式電池の材料として広く利用されていました。また、富山県神通川流域で起こった大きな公害病の原因ともなりました。
- B 古代の人々が初めて利用したとされる金属は、鉛<sup>なまり</sup>かこの金属であるとされています。現在でも幅<sup>はば</sup>広く利用され、たとえば、1円以外の硬貨<sup>こうか</sup>はこの金属が主な成分で、これに他の金属を混ぜて作られています。また、電線として利用されています。
- C この金属は、以前は写真フィルムに利用されていました。また、金属の中では最も電気・熱を伝えやすい性質を持っています。
- D この金属は室温で液体であり、以前は温度計などに用いられていました。大変毒性が強く、大きな公害病の原因にもなりました。
- E この金属は、地球上に存在する量が大変少なく、貴重な金属です。過去には他の金属をこの金属に変える研究が行われており、すべてが失敗に終わりましたが、そのことが科学の発展に役立ったともいわれています。他の物質とは反応しにくく、うすくひろげたり、細くのばすことができるという性質は金属中最大です。
- F この金属は、さびやすいという欠点がありますが加工しやすい金属であるため、さまざまな道具の材料として利用されています。また、私たちの生命活動にも重要な役割をはたしています。

G この金属は、軽くて大変強い金属です。この金属を含む<sup>ふく</sup>鉱物はたくさんあり、エメラルドもその一つです。他の金属を加えて、より強度を増したジュラルミンは航空機などに用いられます。

H この金属は硬貨によく使われます。アメリカの5セント硬貨の別名はこの金属の名前が由来となっています。その他にも、鉄のさびを防ぐために利用されたり、自動車のめっきにも利用されています。

問1 金属 A～H はそれぞれ何ですか。下の (ア)～(ク) から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 鉄    (イ) 銅    (ウ) 銀    (エ) 金    (オ) アルミニウム  
(カ) ニッケル    (キ) カドミウム    (ク) 水銀

問2 金属 B, C, E, F, Gのうち、塩酸および水酸化ナトリウム水溶液の両方に気体を発生しながらとけるものはどれですか。問1の (ア)～(ク) から選び、記号で答えなさい。

問3 問2で発生する気体は何ですか。

問4 金属 Fの文中の下線部について、金属 Fは赤血球中の何というタンパク質に多く含まれていますか。

問5 金属 Gの文中の下線部について、ジュラルミンのように、2種類以上の金属を混ぜて、利用価値を高めたものを何といいますか。

4 次の文を読み，以下の問いに答えなさい。

ヒトの子どもは，次のようにして生まれてきます。まず，母親の体内でつくられた（①）と，父親の体内でつくられた（②）が（③）して，（④）ができます。そして，（④）は，女性の体内にある（⑤）の中で子どもに育ってから，生まれてきます。

生まれてくるまで，子どもは母親のからだ（⑥）というひも状のもので，（⑤）のかべにある（⑦）とつながっています。

生まれてきた子どもは，（⑧）という初めて息をしたときの声をあげます。

問1 上の文中の①～⑧にあてはまる最も適当な語句を答えなさい。

問2 上の文中の①の直径と②の長さの正しい組み合わせを，次のア～オから一つ選び，記号で答えなさい。表中の数字の単位はmmです。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	0.18	0.14	0.10	0.06	0.02
②	0.02	0.06	0.10	0.14	0.16

問3 （④）ができてから，生まれてくるまでに平均何週間かかりますか。最も適当なものを次のア～オから一つ選び，記号で答えなさい。

ア 18週    イ 28週    ウ 38週    エ 48週    オ 58週

問4 （⑥）のはたらきを2つ答えなさい。

問5 母親の体内で、子どもはどのような順で成長しますか。次の ア～オ を成長する順にならべなさい。

ア 顔のようすが、はっきりしてくる。女性か男性かの区別ができる。

イ 目や耳ができる。手や足の形がはっきりしてくる。

ウ からだを回転させて、よく動くようになる。

エ 心臓が動き始める。

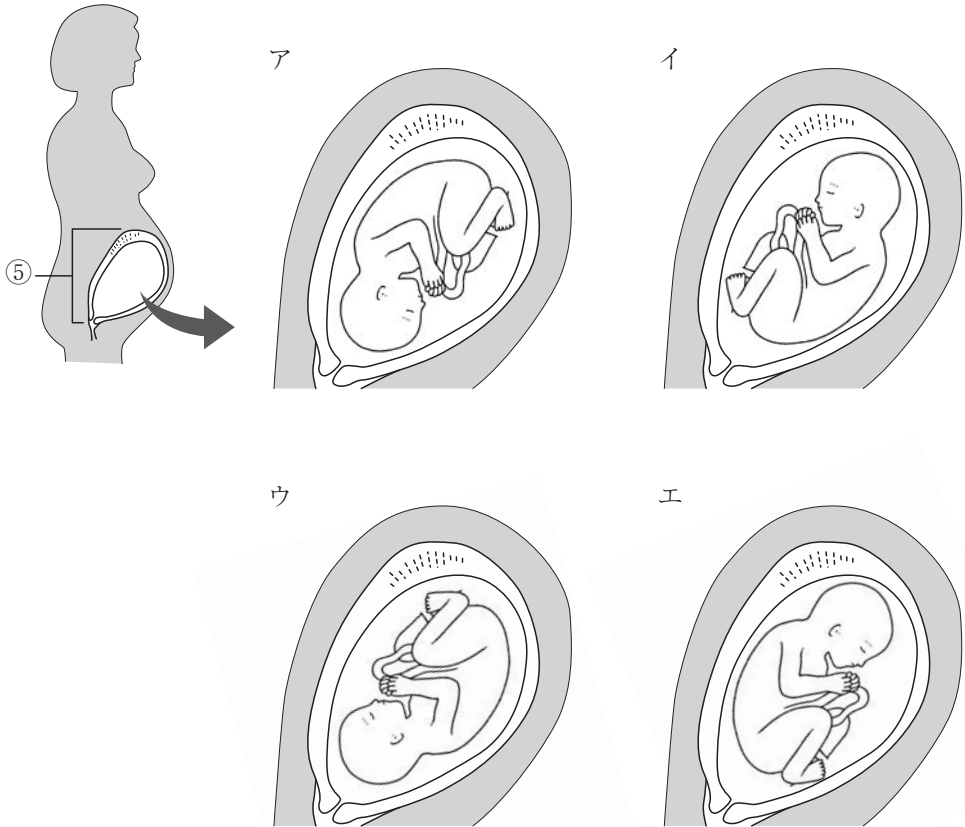
オ 回転できないくらい大きくなる。

問6 次の ア～キ の生物で、ヒトと同じように ( ⑤ ) の中で成長して生まれてくるものを二つ選んで、記号で答えなさい。

ア イルカ    イ メダカ    ウ スズメ    エ サンショウウオ

オ カブトムシ    カ ヘビ    キ コウモリ

問7 母親の ( ⑤ ) の中で，子どもの生まれる直前のようすは，どのよう  
ですか。次の ア～エ から一つ選び，記号で答えなさい。



問題は次のページに続きます



5 次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

地震は、地下の固い岩盤がんばんに大きな力がかかって急にずれ動くことで起こります。そのとき最初に岩盤がこわれはじめる場所を震源といい、図1のように震源からゆれが発生して私たちの住む地上へと伝わってきます。震源から発生したゆれを地震波といいます。地震波には、ゆれが小さくて速く伝わるP波と、ゆれが大きくて遅く伝わるS波があり、それぞれ震源から同時に発生します。これらの地震波が観測地点に届くまでにかかる時間がわかると、震源距離きょ（震源から観測地点までの直線距離）が計算できます。

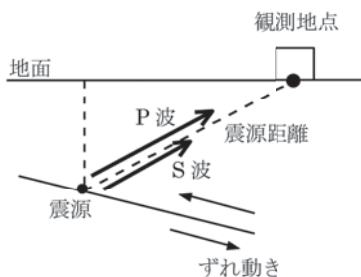


図1

2種類の地震波が観測地点に届く時間と震源距離の関係を調べるために、次の実験を行いました。

[実験] 図2のように、ある人が速さのちがう2種類の小さな車X（毎秒5mの速さ）、Y（毎秒3mの速さ）を同じ場所から同時に同じ方向に発車させる。発車地点からはなれたもう一人が、走ってきた2台の車を受け取り、それぞれの車の到着時間とうを記録する。

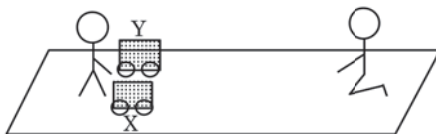


図2

問1 発車地点と受け取り地点が15 mはなれているとき，車X，Yが受け取り地点に到着するのはそれぞれ発車してから何秒後ですか。

問2 発車地点と受け取り地点が45 mはなれているとき，車X，Yそれぞれが，受け取り地点に到着するまでにかかる時間の差は何秒ですか。

問3 次の文章の（ ）にあてはまる言葉を あ～う から一つ選び，記号で答えなさい。

この実験から，2台の車が発車地点から受け取り地点に到着するまでの時間差と，発車地点から受け取り地点までの距離は（ ）。

あ 等しい      い 比例している      う 反比例している

2種類の地震波が震源から観測地点に到着するまでの時間差をP-S時間といいます。車の実験で，車の発車地点を震源，受け取り地点を観測地点と考えると，問3より地震波のP-S時間と震源距離の関係がわかります。

今，ある地震が発生し，その地震のS波は毎秒4 kmの速さであることがわかりました。この地震をA，Bの2か所の観測地点で観測しました。観測地点A，BのP波，S波の到着時刻と震源距離は表に示すとおりでした。

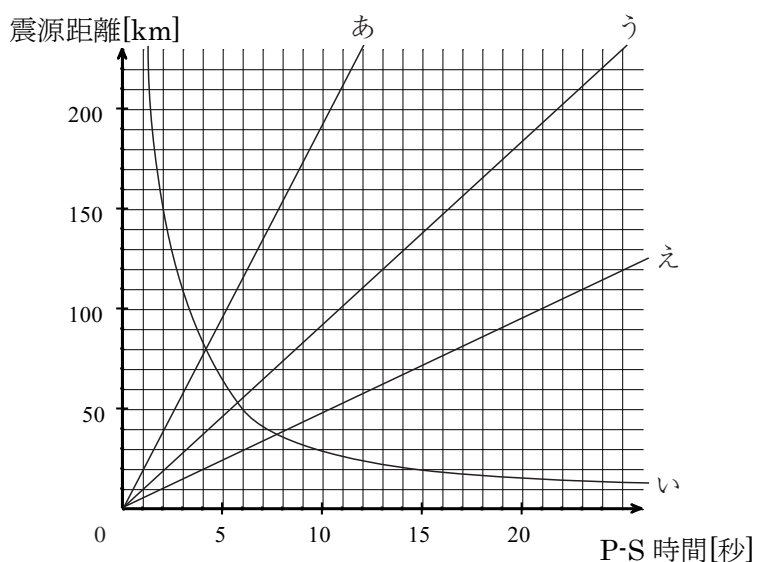
表

	P波が届いた時刻	S波が届いた時刻	震源距離
地点A	14時12分16秒	14時12分22秒	56 km
地点B	14時12分40秒	14時13分4秒	—

問4 この地震が発生した時刻を答えなさい。

問5 この地震のP波の速さは毎秒何kmか答えなさい。

問6 P-S時間と震源距離の関係を表すグラフを あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。



問7 ある調査ではP-S時間が10秒あれば、P-S時間が0秒のときにくらべて地震のゆれにそなえることができるため、死亡や負傷が90%軽減できると予想しています。この地震でP-S時間が10秒以上である観測地点は、震源距離が何km以上の地点か、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問8 この地震の震源と観測地点A, Bの場所は図3に示すとおりです。震源をO点, 震央おう(震源の真上の地面上にある点)をC点とします。震央Cと観測地点Aとの距離が7.5 kmであり, 図3の $\angle$ アと $\angle$ イが等しいときの震源の深さを答えなさい。

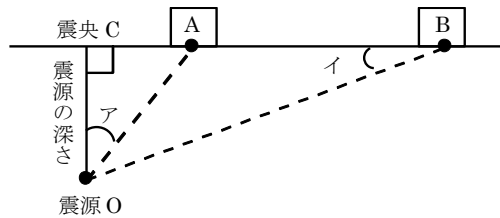


図3

<b>理 科 解 答 用 紙</b>	受験番号		氏名	
--------------------	------	--	----	--

<b>1</b>	問 1	分の 1	問 2	cm	問 3	(1)	g	(2)	g
	問 4		問 5		問 6				

<b>2</b>	問 1	問 2	問 3	g	問 4	cm <sup>3</sup>		
	問 5	%	問 6		問 7	cm	問 8	cm

<b>3</b>	問 1	A		B		C		D		E	
		F		G		H					
	問 2			問 3							
	問 4			問 5							

<b>4</b>	問 1	①		②		③		④	
		⑤		⑥		⑦		⑧	
	問 2		問 3						
	問 4								
	問 5	→	→	→	→	問 6	,	問 7	

<b>5</b>	問 1	X	秒後	Y	秒後	問 2	秒
	問 3		問 4	時 分 秒	問 5	毎秒	km
	問 6		問 7	km	問 8	km	

後期・理科

1 問1 2 (分の1) 問2 22 (cm)  
問3 (1) 29.6 (g) (2) 4.4 (g)  
問4 2 問5 1, 3 問6 い

2 問1 か 問2 え 問3 800 (g) 問4 870 (cm<sup>3</sup>)  
問5 63 (%) 問6 か 問7 18 (cm) 問8 0.8 (cm)

3 問1 A キ B イ C ウ D ク E エ F ア G オ H カ  
問2 オ 問3 水素  
問4 ヘモグロビン 問5 合金

4 問1 卵(卵子) 精子 受精 受精卵  
子宮 へそのお たいばん 産声  
問2 イ 問3 ウ  
問4 ・母親から養分を取り入れる。(母親にいらなくなったものをわたす。)  
・母親から酸素を取り入れる。  
問5 エ イ ア ウ オ 問6 ア, キ 問7 ウ

5 問1 X 3 (秒後) Y 5 (秒後) 問2 6 (秒)  
問3 い 問4 14時12分8秒 問5 (每秒) 7 (km)  
問6 う 問7 9.3または9.2 (km) 問8 30 (km)