

理 科

注 意

1. 問題は【1】～【4】(1～8 ページ) まであります。
2. 試験時間は 40 分です。
3. 解答は解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
4. 答えを直すときは、きれいに消してから新しい答えをかきなさい。
5. 図やグラフをかく場合は、ていねいにはっきりとかきなさい。
必要ならば定規を使ってもかまいません。

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

【1】川の流について、下の問いに答えなさい。

- (1) 次の文中の(ア)～(エ)に適する語句を入れ、文章を完成させなさい。
ただし、(イ)と(ウ)は、しん食・運ぱん・たい積のいずれかを選びなさい。

川が谷に流れて平地に出ると、水の流れる速さが(ア)くなります。川の水の流れによる(イ)作用が弱まるので川の水にふくまれていた土砂が谷の出口に(ウ)していきます。長い年月をかけて(ウ)を続けた結果、谷の出口を頂点として平地に向かって広がりをもつ地形がつくられます。これが(エ)です。

- (2) (1)の地形では谷の出口のあたりで川の流れが途絶え、平地の近くで再び川の流れが現れることがあります。このようなことが起こる理由を正しく説明しているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 川の水が蒸発しやすく、平地近くで降った雨水が再び集まるから。
イ. 谷の出口あたりに住宅が建ちならび生活用水として使い、平地近くで生活はい水として捨てるから。
ウ. 川の水が地下にしみこみやすく地下を流れて、平地近くでわき出るから。
エ. 川の流れが細かく分かれ、平地近くで再び集まるから。

- (3) 図1のような川のX-Yの地点で、最も川の流れの速いところをア～ウから選び、記号で答えなさい。

- (4) X-Yの地点の川底と川岸の断面図をかきなさい。ただし、片側の川岸はがけのようになっています。また、断面図は下流から上流に向かって見たときのものとします。

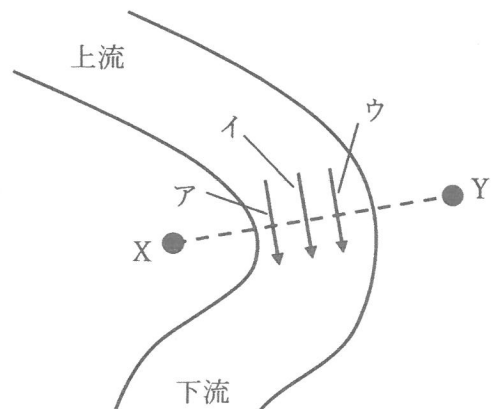


図1

- (5) 図2は、海底に土砂がたい積するようすを模式的に表しています。長い年月の間に海水面がしだいに低下し、Z地点が河口に近い海底に変化していきました。このとき、Z地点の地層のようすを最もよく表しているものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

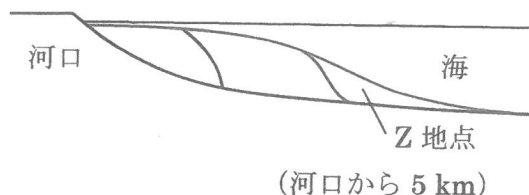
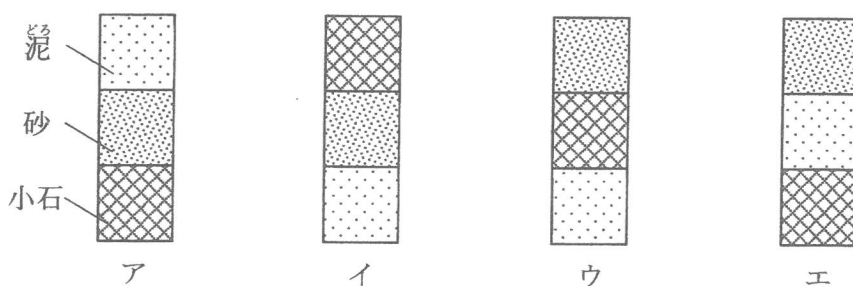


図2



右の写真(図3)は、川の上流に作られたもので「砂防ダム」(砂防堰堤^{さんてい})といひます。一年中、川の水は流れていますが、集中ごう雨などによって山くずれがおこった際に、①大量の土砂や岩、木などが水とともに一気に川下の方へ流れるのを防ぐことができます。



図3 砂防ダムの高さは約10 m

- (6) 下線部①の自然災害を何といひますか。

砂防ダムのはたらきは(6)のような自然災害を防ぐだけではありません。砂防ダムの上流側に土砂がたまると、②川岸や川底がけずられにくくなる、川の流れる速さがおそくなるなどのはたらきもあります。

- (7) 砂防ダムが下線部②のようなはたらきをする理由を説明しなさい。ただし、答えは解答らんに書かれた語句から始めなさい。また、右の図4を活用してもかまひません。

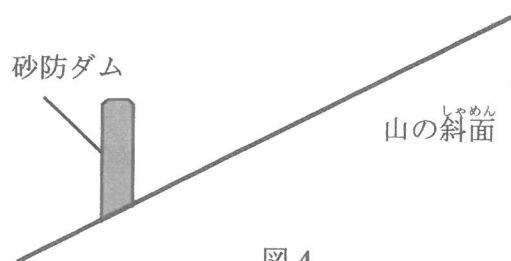


図4

【2】図は成人したヒトの血液循環^{じゆんかん}のようすを、正面から見て模式的に表したものです。
下の問いに答えなさい。

(1) 図中の X は、こしの背中側に 1 対ある器官を表しています。

① X の器官の名前を答えなさい。

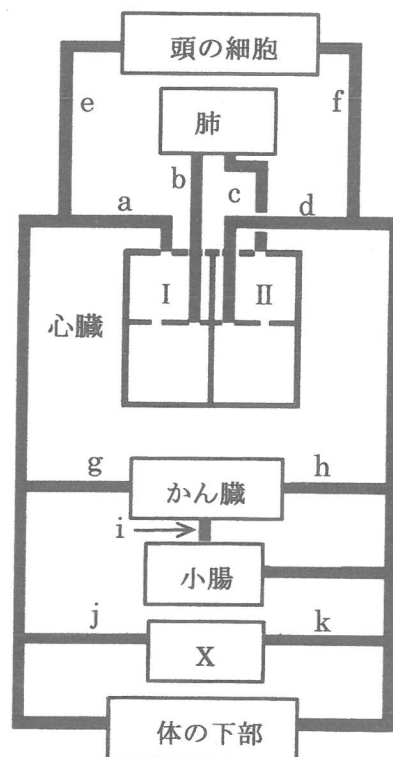
② X の器官のはたらきとして適するものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 消化された栄養分を水分とともに吸収する。

イ. 全身の細胞^{さいぼう}で出される不要物のうち、二酸化炭素以外のものをはい出する。

ウ. たん液をつくる。

エ. 酸素を吸収し、二酸化炭素をはい出する。



(2) 図の血管 i の名前を答えなさい。

(3) 図の血管 a～d に流れる血液中の酸素量について、最も適するものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 酸素量は、a よりも b の方が多い。 イ. 酸素量は、d よりも a の方が多い。

ウ. 酸素量は、c よりも b の方が多い。 エ. 酸素量は、a よりも c の方が多い。

かん臓のはたらきの一つに「毒物や薬物などの物質を無毒な物質や体外にはい出されやすい物質に変える」というものがあります。

飲み薬の頭痛薬（頭の痛みを和らげる薬）を使用した場合について考えてみます。飲みこんだ頭痛薬は、図の小腸から吸収され、血流にのってかん臓に集められます。頭痛薬も、かん臓で無毒な物質や体外にはい出されやすい物質に変えられます。そのため、大部分が頭痛薬の効果を失ってしまいますが、かん臓で変えられなかった残りの薬が（ あ ）を通して頭の細胞（かん部）にまで届き、薬の効果を示します。このような理由から、通常、飲み薬は、かん臓で分解できる以上の量を処方されています。

(4) 文中の (あ) にあてはまるかん臓から頭の細胞 (かん部) まで頭痛薬が流れる経路を、図の血管 a～k の記号を使って答えなさい。

(5) うまれる前の赤ちゃんのことを胎児^{たいじ}と呼びます。胎児の血液循環と出生後のヒトの血液循環には異なる点があります。

1 つ目は、胎児の心臓には図中の (I) と (II) の間に卵円孔^{らんえんこう}とよばれる穴があいており、心臓に流れこんできた血液の大部分が (I) から (II) へ流入するしくみになっています。

2 つ目は、図中の (b) と (d) をつなぐ血管があることです。これによって、心臓に流れこんできた血液のうち卵円孔を通らなかった血液は (b) からこの血管を通して (d) へ入ります。

主にこの 2 つの構造により、肺への血液流入量を (い) しています。生後まもなくして、卵円孔や (b) と (d) をつなぐ血管は、その役割を終えてふさがります。

① 文中および図中の (I), (II) に入る語句をそれぞれ答えなさい。

② 文中および図中の (b), (d), (い) に入る語句の組合せとして最も適するものを次のア～クから選び、記号で答えなさい。

	b	d	い
ア	肺静脈	大動脈	減ら
ウ	肺動脈	大動脈	減ら
オ	肺静脈	大動脈	増や
キ	肺動脈	大動脈	増や

	b	d	い
イ	肺静脈	大静脈	減ら
エ	肺動脈	大静脈	減ら
カ	肺静脈	大静脈	増や
ク	肺動脈	大静脈	増や

③ 胎児に卵円孔や (b) と (d) をつなぐ血管がある理由を、胎児が酸素を受け取る場所にふれながら説明しなさい。

【3】4種類の物質A, B, C, Dが混ざっている粉末の混合物があります。この4種類の物質は、銅、砂糖、鉄、石灰石、食塩、アルミニウムのいずれかです。この混合物に何がふくまれているのかを調べるために「実験1」を行いました。また、「実験1」の試薬として用いた塩酸や水酸化ナトリウム水よう液の性質について調べるために、「実験2」を行いました。次の文を読み、下の問いに答えなさい。

〔実験1〕

物質A, B, C, Dの混合物に水を加えたところ、物質Aのみが水にとけました。Aの水よう液を蒸発皿にのせ加熱したところ、途中から茶色のねばりがある液体となり、やがて黒い物質になりました。

次に、残った物質B, C, Dを別の容器に移して水酸化ナトリウム水よう液を加えたところ、物質Bが気体Eを発生しながらとけました。

残った物質C, Dを別の容器に移して塩酸を加えたところ、物質Cが気体Fを発生しながらとけました。気体Fは気体Eとは異なるものでした。

なお、この実験で加える水や水よう液の量は、その物質のすべてがとけるのに十分な量を用いるものとします。また、物質A～D どうしは、たがいに反応しないものとします。

〔実験2〕

濃度の異なる塩酸Xと塩酸Yを用意しました。これらの塩酸を完全に中和するのに必要な水酸化ナトリウム水よう液Zの体積を調べたところ、図2のグラフのようになりました。

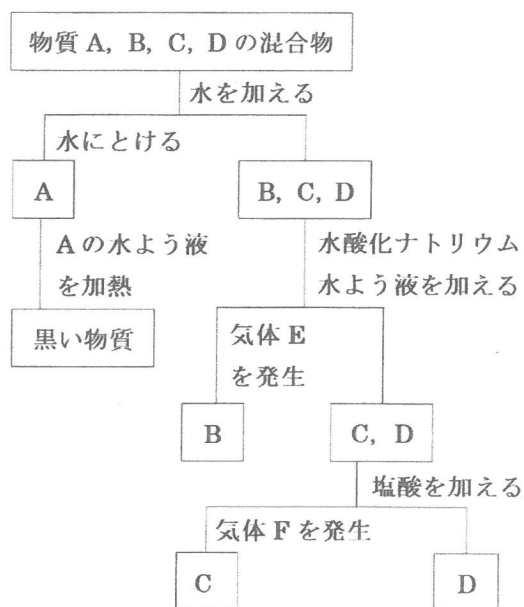


図 1

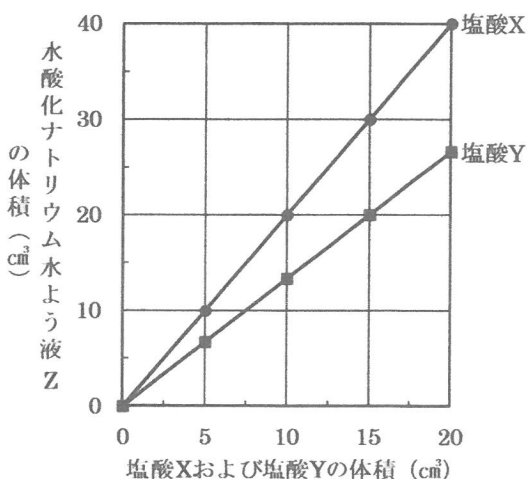
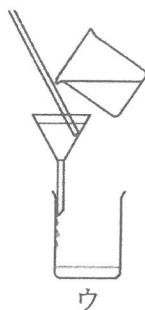
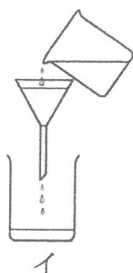
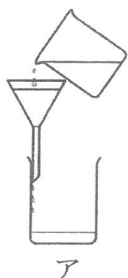


図 2

- (1) [実験 1] で、水にとけた物質 A ととけなかった物質 B, C, D をろ過によって分けてきました。ろ過の操作として最も適切なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、ろうと台などの支持器具は省略してあります。



- (2) [実験 1] の物質 A～D として適するものを、次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 銅

イ. 砂糖

ウ. 鉄

エ. 石灰石

オ. 食塩

カ. アルミニウム

- (3) [実験 1] で発生した気体 F の名前を答えなさい。

- (4) [実験 2] について、①～③の問いに答えなさい。ただし、答えが割り切れないときは、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

- ① 塩酸 X の濃度と塩酸 Y の濃度の比として正しいものを次のア～キから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 1 : 1

イ. 1 : 2

ウ. 2 : 1

エ. 2 : 3

オ. 3 : 2

カ. 3 : 4

キ. 4 : 3

- ② 3 cm^3 の塩酸 X と 6 cm^3 の塩酸 Y を混ぜ合わせた水よう液があります。この水よう液を完全に中和するためには、水酸化ナトリウム水よう液 Z は何 cm^3 必要ですか。

- ③ 8 cm^3 の塩酸 X に 40 cm^3 の水酸化ナトリウム水よう液 Z を混ぜ合わせた水よう液があります。この水よう液を完全に中和するためには、塩酸 Y、水酸化ナトリウム水よう液 Z のどちらの試薬を何 cm^3 加えればよいですか。加える試薬については、解答らんの塩酸 Y または水酸化ナトリウム水よう液 Z のどちらかに丸 (○) をつけて答えなさい。

- 【4】図1のように、球Aをある高さXから静かに落とし、点Oで地面に衝突させた後、まっすぐ上がってくるまでのようすを観察しました。矢印はAの進む向きと速さのようすを表しています。このとき、「Aが地面に衝突する直前の速さと、直後の速さ」、「Aのはじめの高さと、Aが地面に衝突した後の最高点の高さ」、「Aを落としてから地面に衝突するまでの時間と、Aが地面に衝突してから最高点に上がるまでの時間」をそれぞれ比べたところ、いずれも同じであることがわかりました。これらの性質をもつ球を「理想的なスーパーボール」とよぶことにします。表はそのとき記録したAに関するデータです。下の問いに答えなさい。

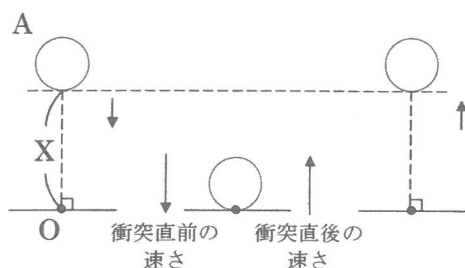


図1

高さ X(m)	0.1	0.4	0.9
地面に衝突する直前の速さ(m/秒)	1.4	2.8	4.2
地面に衝突するまでの時間(秒)	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{3}{7}$

(1) Aのはじめの高さXを変えて実験を行います。

- ① Xが2.5 mのとき、Aが地面に衝突する直前の速さは何 m/秒ですか。
- ② Xが3.6 mのとき、Aを静かに落としてから最高点に上がるまでの時間は何秒ですか。分数で答えなさい。

次に、理想的なスーパーボールであるB, C, Dの球を新たに用意しました。これらの球はすべてAと同じ材質でできしており、大きさや重さはそれぞれ異なりますが、Aと同じ落下実験を行ったところ、B, C, Dの球も表と同じ結果を示すことがわかりました。

ここで、図2のように、Aには重さの無視できる細い軸^{じく}を球の中心を通して固定します。また、B, C, Dの球には球の中心を通る一直線の穴があいており、Aの軸を通すことができます。このとき、球と軸の間にまさつはなく、B, C, Dの球は軸にそって動くことができます。

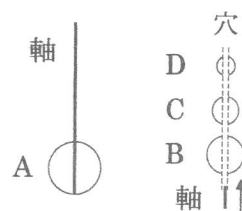


図2

図3のように、軸を通してAの上にBを重ねて静かに落としました。一体となったAとBが地面に衝突すると、Aが地面で静止し、Bがまっすぐ上がりました。このとき、Aが地面に衝突した直後のBは、一体となったAとBが地面に衝突する直前の2倍の速さではね上がりました。これを2段のすつとびボールとよびます。

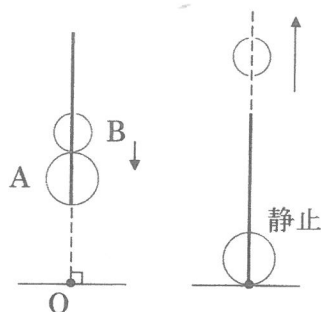


図3

- (2) 一体となったAとBが地面に衝突した後、Bははじめの高さの何倍まで上がりますか。球の大きさを考えずに答えなさい。

- (3) 一体となったAとBが地面に衝突した後、Bが3.6 mの高さまで上がるためには、一体となったAとBを地面から何 mの高さから静かに落とせばよいですか。球の大きさを考えずに答えなさい。

図4のように、軸を通してAの上にB、C、Dを重ねて静かに落としました。Bの重さがAの重さの $\frac{1}{3}$ 倍、Cの重さがBの重さの $\frac{2}{4}$ 倍、Dの重さがCの重さの $\frac{3}{5}$ 倍であるとき、一体となったA・B・C・Dが地面に衝突すると、4段目のDだけがまっすぐ上がり、A・B・Cは一体となったまま地面で静止しました。このとき、Aが地面に衝突した直後のDは、一体となったA・B・C・Dが地面に衝突する直前の4倍の速さではね上がりました。これを4段のすつとびボールとよびます。

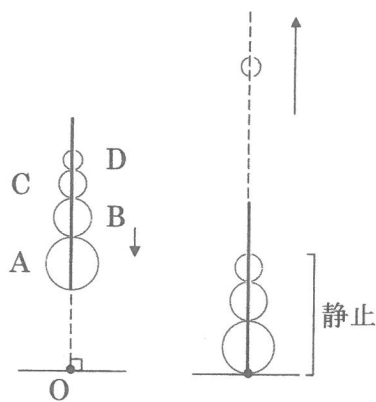


図4

- (4) Aの重さを80 gとして4段のすつとびボールを作るとき、Dの重さは何 gであればよいですか。答えが割り切れないときは、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (5) 4段のすつとびボールの上に、5段、6段、…、と最上段の球だけがはね上がるように、さらに球を積み重ねます。一体となったすつとびボールを0.4 mの高さから静かに落とすとき、最上段の球が30 mをこえる高さまで上がるためには、少なくとも何段のすつとびボールを作ればよいですか。球の大きさを考えずに答えなさい。

【1】

(1) ア	(1) イ	(1) ウ
(1) エ	(2)	(3)
(4) X● 川岸 ↓ 川岸 ↓ ●Y		(5)
		(6)
(7) 土砂がたまと		

【2】

(1)①	(1)②	
(2)	(3)	
(4) かん臓 → → 頭の細胞		
(5)① I	(5)① II	(5)②
(5)③		

【3】

(1)	(2)A	(2)B
(2)C	(2)D	(3)
(4)①	(4)② cm ³	
(4)③ 塩酸 Y () を 水酸化ナトリウム水よう液 Z ()		cm ³

【4】

(1)① m/秒	(1)② 秒	(2) 倍
(3) m	(4) g	(5) 段

受験番号	
氏 名	

↓ここにシールを貼ってください↓

