

1 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

ヒトの体には、200 個以上の骨があります。骨には、体を支えるはたらきのほかに、体を動かしたり脳や内臓を守ったりする働きなどがあります。

問1 骨のはたらきを具体的に説明した次の文のうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 頭がい（頭がい骨）はうすい骨が集まってできていて、脳をまもるはたらきがある。
- イ セきつい（背骨）は1本の骨でできていて、体を支えるはたらきがある。
- ウ ろっ骨（あばら骨）はたくさんの関節を持ち、肺や心臓を動かすはたらきがある。
- エ 骨ばん（こし骨）は短い骨が集まってできていて、細かな動きをするはたらきがある。

問2 ヒトの体で曲げることができる場所には関節があります。しかし、関節だけでは体を曲げることはできません。体を曲げるためには筋肉が必要です。

筋肉と関節の関係を調べるためにニワトリのつばさの先たん部分（手羽先）の解剖を行いました。

図1中の2つの筋肉A、Bのはたらきについて述べた文として正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。

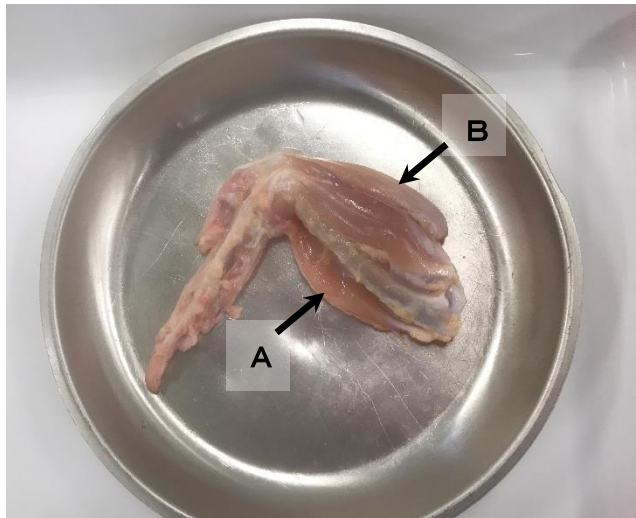


図1 ニワトリのつばさの先たん部分

- ア Aの筋肉が縮むことでつばさは広がる。
- イ Aの筋肉が縮むことでつばさは閉じる。
- ウ Bの筋肉が縮むことでつばさは広がる。
- エ Bの筋肉が縮むことでつばさは閉じる。
- オ Aの筋肉とBの筋肉が同時に縮むことでつばさは広がる。
- カ Aの筋肉とBの筋肉が同時に縮むことでつばさは閉じる。

問3 筋肉の先たんには、図2のような白い『すじ』があります。

この『すじ』が切れると、関節を曲げることができなくなります。その理由を『筋肉』、『骨』という言葉を使って説明しなさい。



図2 筋肉の先たんにあるすじ

問4 動物は、種類によって筋肉や骨の様子が異なります。例えばハトなどの鳥類は、胸の筋肉が発達しています。また骨にはすき間がたくさんあって軽くなっています。

ヒトのからだは、大腿骨（太ももの骨）がもっとも大きくじょうぶです。また、大腿四頭筋（太ももにある筋肉）はもっとも大きな筋肉です。ヒトにおいて、大腿骨と大腿四頭筋がもっとも大きな骨と筋肉となっている理由を考えて説明しなさい。

2 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

今から 12 年前の 2007 年 1 月 9 日、アメリカで iPhone（アイフォーン）というスマートフォンが発表されました。スマートフォンはその後各社から発売され、世界を大きく変えました。現在では人々はスマートフォンを持ち運び、インターネットに接続してさまざまなサービスを受けています。

スマートフォンなどの電子機器の進化にともない、生活のありかたも変わりました。現在の移動通信システムは 4 G と呼ばれます。この通信システムによって、わたしたちは手元のスマートフォンなどで手軽に写真や動画を楽しむようになりました。

2020 年に始まる移動通信システムは 5 G と呼ばれ、4 G よりも多くのデータが超高速で遅れることなく多数の人々へ同時に配信できます。その結果、映像や音はもちろん、他の機器と組み合わせることで、しゅっ覚やきゅう覚、味覚なども再現できるようになるでしょう。このようなテクノロジーの進化がわたしたちの生活を大きく変えていくことはまちがいありません。

問 1 スマートフォンを含む多くの電子機器には、リチウムイオンを使った充電電池（以下バッテリー）が使われています。このバッテリーに蓄えた電気の量によって、電子機器の利用できる時間が変わります。

スマートフォンのバッテリーの性能を表す単位として mA h があります。これは 1 mA の電流を何時間流すことができるかという値で、この値が大きいほど蓄えることのできる電気の量が多くなります。

あるスマートフォンの充電器から流れる電流は 1 A（1000 mA）です。この充電器から流れる電流で 2450 mA h の性能をもつバッテリーを充電するとき、充電にかかる時間は何時間何分であると考えられますか。

問 2 次の表はあるスマートフォンのバッテリーに関するデータです。このデータをもとに、通話で使われる 1 時間当たりの電気の量は、待ち受けで使われる 1 時間当たりの電気の量の何倍になるかを小数点以下第 1 位まで計算しなさい。なお、計算の途中式を書くこと。

バッテリー容量	連続通話時間	連続待ち受け時間
1960 mA h	14 時間	10 日

問3 スマートフォンを含む携帯電話は電波を使って通信を行っています。この電波には4つの性質があります。

- ・電波は空気中を光と同じ速さで進む。
- ・電波が金属のような電気を通しやすいものにぶつくと反射する。
- ・周波数※が小さい電波ほど障害物を通り抜けることができるため遠くまで届く。
- ・周波数が大きい電波ほど多くの情報をやり取りすることができる。

※周波数とは、電波が1秒間に振動する回数を表します。

携帯電話で使われている電波は、自分の携帯電話から相手の携帯電話に直接届くわけではありません。

自分の携帯電話から出た電波は、電波を提供する会社が設置した最寄りの『基地局』に届きます。最寄りの『基地局』から相手の携帯電話の近くにある『基地局』までは光ファイバーなどによって届けられます。そして相手の携帯電話の近くにある『基地局』から電波が出て、相手の携帯電話に届きます。つまり携帯電話の電波は、携帯電話と基地局までの距離^{きょり}を飛ぶことが出来ればよいと言えます。

- (1) 本文中の下線部より、5Gで使われる電波の周波数には、4Gで使われる電波と比べてどのような性質があると思いますか。電波の性質から考えて答えなさい。
- (2) 電波を提供する会社は、5Gの移動通信システムを始めるために多くの基地局を設置する必要がありますが、基地局を設置するにあたって4Gの通信システムと比べてどのような工夫が必要ですか。電波の性質から考えて答えなさい。

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

電子レンジは、さまざまな食材などを加熱するために使いますが、その仕組みについて知っていますか。

電子レンジは食材を温めるためにマイクロ波と呼ばれる電波を使います。このマイクロ波を食材にあてると、食材の中に含まれる水分が振動^{しんどう}します。その結果、水分の温度が高くなり、食材が温められるのです。つまり、水分の含まれていないものは、電子レンジで温めることが出来ません。

問1 紙製コップとプラスチック製コップを電子レンジで加熱する実験を行いました。それぞれ中身の入っていないコップを用意し、500Wの電子レンジで20秒間加熱したところ、温度は表のように変化しました。紙製のコップの温度が高くなった理由を説明しなさい。



	加熱前	加熱後
紙製コップ	25.0℃	37.0℃
プラスチック製コップ	25.0℃	27.0℃

問2 電子レンジが水分の温度だけを高くすることを証明したいと思います。下の材料を使って、電子レンジによって加熱されているものは水であることを証明するための実験方法を考えなさい。なお実験では次の4つの点を実験で証明すること。また、プラスチック製コップの温度は加熱しても変化しないものとする。

証明すること

- ・水の温度は高くなる。
- ・水分を含まない食塩の温度は変化しない。
- ・食塩水の温度は高くなる。
- ・電子レンジ内の温度は変化しない。

材料

- ・電子レンジ (500W, 20 秒)
- ・水
- ・プラスチック製コップ (コップは何個使ってもよい)
- ・水分を含まない食塩
- ・ラップフィルム
- ・温度計 (電子レンジの中では利用できない)