10 刺激と反応

1 感覚器官

(1) **感覚器官**　外界からの刺激を受けとる器官。それぞれの刺激を受けとる**感覚細胞**がある。

- **目**…外から入ってきた光を，レンズ(水晶体)を通して，網膜上に像を結ぶ。
- **耳**…音(空気の振動)は鼓膜を振動させ，うずまき管に伝えられる。
- **鼻**…空気中のにおいの物質を受けとる。
- **舌**…味をもたらす物質を受けとる。
- **皮膚**…温度，痛み，圧力などの刺激を受けとる。

2 神経のはたらき

(1) **中枢神経**(ちゅうすう)　脳と脊髄(せきずい)からなる。多くの神経が集まっており，判断や命令などを行う。

(2) **末しょう神経**　中枢神経から枝分かれして全身に広がる。感覚神経や運動神経などがある。

- **感覚神経**…感覚器官から中枢神経に信号を伝える神経。
- **運動神経**…中枢神経から運動器官に信号を伝える神経。

(3) **意識して起こる反応の経路の例**　感覚器官で受けとられた刺激は信号となり，感覚神経を通して脳に伝えられる。脳は，刺激に対する反応の命令を出し，その信号は運動神経を通して筋肉などの運動器官に伝えられて反応が起こる。

(4) **反射**(はんしゃ)　刺激に対して無意識に起こる反応。

例 熱いものにさわると，意識せずに手を引っこめる。

光の強さによって，目のひとみの大きさが変わる。

(5) **反射の経路の例**(熱いものにさわったとき)　感覚器官で受けとられた刺激の信号は，感覚神経を通して脊髄に伝えられると，脊髄から直接，命令の信号が出される。その信号は運動神経を通して筋肉などの運動器官に伝えられて反応が起こる。

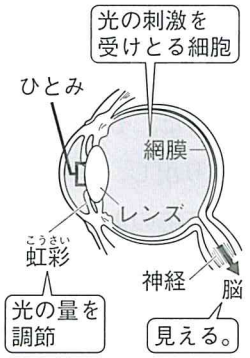
(6) **反射の役割**　危険から身を守ったり，からだのはたらきを調節したりすることに役立つ。

3 運動のしくみ

(1) **関節**　骨と骨のつぎ目の部分を関節という。筋肉の端にあるけんは，関節をへだてて２つの骨についている。

(2) **運動のしくみ**　一方の筋肉が縮むと，もう一方の筋肉がゆるみ，うでなどの関節の部分で曲がる。

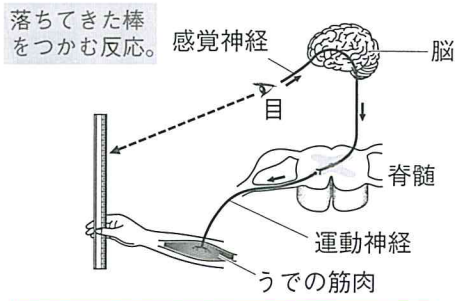
目のつくり



耳のつくり

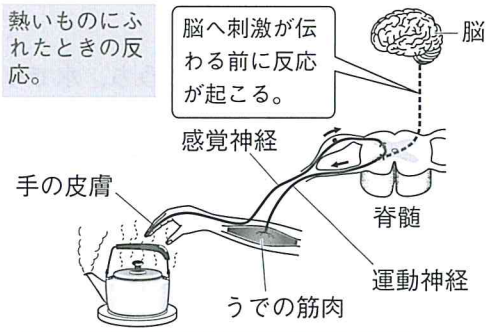


意識して起こる反応の経路



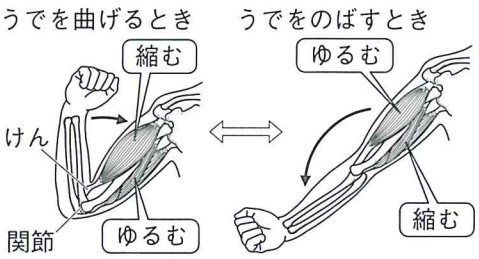
感覚器官(目)→感覚神経→脳→脊髄→
運動神経→運動器官(うでの筋肉)

反射の経路



感覚器官(皮膚)→感覚神経→脊髄→
運動神経→運動器官(うでの筋肉)

うでの曲げのばしと筋肉



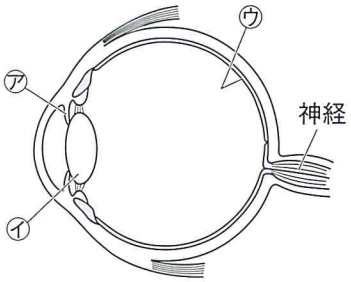
確認問題

1 ◀感覚器官▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 目や鼻のように，外界からの刺激を受けとる器官を何というか。

(2) (1)の器官にある刺激を受けとる細胞を何というか。

(3) 右の図は，ヒトの目の断面を示したものである。㋐～㋒をそれぞれ何というか。



(4) 次の①～③のはたらきがある部分を，図の㋐～㋒からそれぞれ選びなさい。

① 目に入る光の量を調節する。

② 光の刺激を受けとる細胞がある。

③ 外から入ってきた光を屈折させて，㋒に像を結ぶ。

(5) 耳，鼻，舌，皮膚は，何の刺激を受けとるか。次のア～エからそれぞれ選びなさい。

ア 空気中のにおいの物質　　イ 味をもたらす物質

ウ 音(空気の振動)　　エ 温度や圧力

1
(1)
(2)
(3)㋐
㋑
㋒
(4)①
②
③
(5)耳
鼻
舌
皮膚

2 ◀神経のはたらき▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 脳と脊髄からなる神経を何というか。

(2) 感覚器官から中枢神経に信号を伝える神経を何というか。

(3) 中枢神経から運動器官に信号を伝える神経を何というか。

(4) (2)と(3)の神経などをまとめて何というか。

(5) 刺激に対してどのように反応するかなどの判断や命令などを行うのは，中枢神経，末しょう神経のどちらか。

(6) 枝分かれをして全身に広がっているのは，中枢神経，末しょう神経のどちらか。

(7) 刺激に対して無意識に起こる反応を何というか。

(8) 次の①～③は，あとのア，イのどちらの反応か。

① 光の強さによって，目のひとみの大きさが変わる。

② 落ちてきた棒をつかむ。

③ 熱いものにさわったとき，思わず手を引っこめる。

ア 反射　　イ 意識して起こる反応

(9) (8)の③の反応において，命令が出されるのは，脳，脊髄のどちらか。

(10) 反射は，何から身を守ることに役立つか。

2
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)①
②
③
(9)
(10)

3 ◀運動のしくみ▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 骨と骨のつぎ目の部分を何というか。

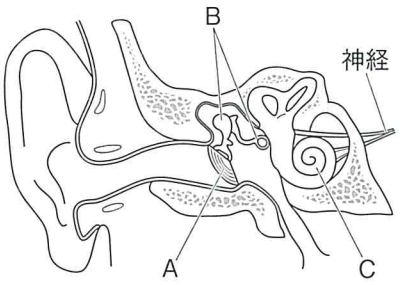
(2) 筋肉の端にあるけんは，関節をへだてて何についているか。

(3) うでを関節で曲げるとき，一方の筋肉が縮むと，もう一方の筋肉はどうなるか。

3
(1)
(2)
(3)

演習問題

1　右の図は，ヒトの耳のつくりを示したものである。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　耳のように，外界からの刺激を受けとる器官を何というか。

(2)　図のA～Cのつくりをそれぞれ何というか。

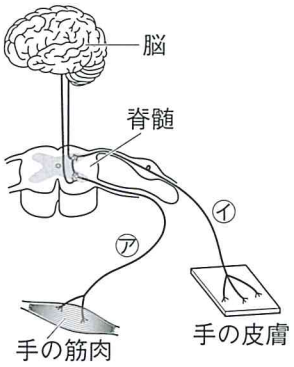
(3)　空気の振動を最初に受けとるつくりはどれか。図のA～Cから1つ選びなさい。

1

(1)		
(2)	A	
	B	
	C	
(3)		

これも確認！
(1)筋肉のように，運動を行う器官を運動器官という。

2　右の図は，ヒトの神経系のつながりを模式的に示したものである。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　図の㋐，㋑の神経をそれぞれ何というか。

(2)　ポケットの中を探ると，カギがあったので手でつかんだ。このときの反応で，刺激や命令の信号はどのように伝わったか。次のア～エから選びなさい。

ア　手の筋肉→㋐→脊髄→脳→脊髄→㋑→手の皮膚

イ　手の皮膚→㋑→脊髄→脳→脊髄→㋐→手の筋肉

ウ　手の筋肉→㋐→脊髄→㋑→手の皮膚

エ　手の皮膚→㋑→脊髄→㋐→手の筋肉

(3)　暗いところでは，目のひとみの大きさが大きくなる。このような意識とは関係なく起こる反応を何というか。

(4)　(3)の反応の他の例として適当なものを，次のア～ウから選びなさい。

ア　口の中に食物が入ると，だ液が出てきた。

イ　友達に呼びかけられたので，ふり返った。

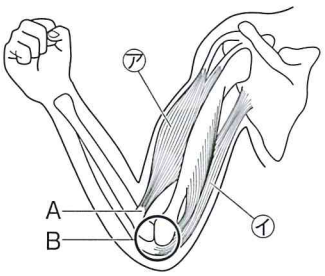
ウ　ボールが飛んできたので，バットで打ち返した。

2

(1)	㋐	
	㋑	
(2)		
(3)		
(4)		

これも確認！
(1)㋐と㋑の神経などをまとめて末しょう神経という。
(3)明るいところでは，目のひとみの大きさが小さくなる。

3　右の図は，ヒトがうでを曲げたときの骨と筋肉のようすを示したものである。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　図のうでをのばすとき，㋐，㋑の筋肉はどうなるか。次のア～エから選びなさい。

ア　㋐はゆるみ，㋑は縮む。

イ　㋐は縮み，㋑はゆるむ。

ウ　㋐，㋑はどちらも縮む。　　エ　㋐，㋑はどちらもゆるむ。

(2)　骨と筋肉をつなぐA，骨と骨の間のBの部分をそれぞれ何というか。

3

(1)		
(2)	A	
	B	

これも確認！
(1)うでを曲げのばしするときは，図の㋐，㋑の筋肉の一方が縮むと，もう一方の筋肉がゆるむ。

実戦問題

1 ヒトが刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間を調べる実験を行った。また，刺激に対する反応について資料集で調べた。あとの問いに答えなさい。〈三重〉

【実験】 図1のように，手をつないで輪をつくり，PとQがストップウォッチを持った。Pは，左手でストップウォッチをスタートさせると同時に，右手でRの左手をにぎった。Rは，すぐに右手でとなりの人の左手をにぎった。左手をにぎられた人は，すぐにとなりの人の左手をにぎった。この動作を順々に続け，最後のQは左手をにぎられたら，すぐに右手でストップウォッチを止めた。このように，RがPに左手をにぎられてから，Qが右手でストップウォッチを止めるまでにかかった時間を調べる実験を3回くり返し行い，その結果を表にまとめた。

図1



回　数	1回目	2回目	3回目
かかった時間〔秒〕	2.63	2.37	2.56

(1) 次の文は，皮膚の中の刺激を受けとる部分について説明したものである。文中の(　)に入る言葉は何か。ア～エから1つ選びなさい。〔　　〕

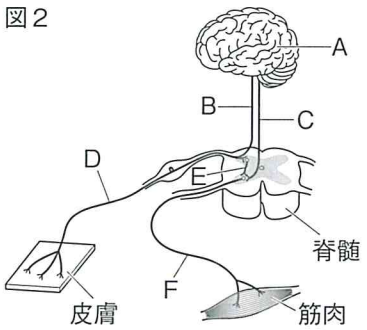
皮膚の中には，ものにふれた刺激を受けとる部分や，(ア 温度　イ 音　ウ 光　エ におい)，痛み，圧力の刺激を受けとる部分が分布している。

(2) この実験では，ヒトが刺激を受けとってから反応するまでにかかった時間は1人あたり何秒になるか。表に示した1回目，2回目，3回目のかかった時間の平均値を使って求めなさい。〔　　〕

【調べたこと】 刺激に対する反応には，刺激に対して，意識して起こす反応と無意識に起こる反応がある。意識して起こす反応には，「背中がかゆいので，手で背中をかいた。」や「手をにぎられてから，となりの人の手をにぎった。」などがあり，無意識に起こる反応には，「熱いものにふれたとき，思わず手を引っこめた。」などがある。

(3) 図2は，皮膚，神経，筋肉のつながりを示したものである。「背中がかゆいので，手で背中をかいた。」という意識して起こす反応では，刺激を受けとってから反応するまでに，刺激や命令の信号はどのような経路で伝わるか，図2のA～Fから必要なものを選び，伝わる順に記号を左から並べて書きなさい。〔　　〕

図2



(4) 「熱いものにふれたとき，思わず手を引っこめた。」などの無意識に起こる反応を何というか。〔　　〕

(5) 「手をにぎられてから，となりの人の手をにぎった。」という意識して起こす反応は，「熱いものにふれたとき，思わず手を引っこめた。」という無意識に起こる反応に比べ，刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間が長くなる。刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間が長くなるのはなぜか。その理由を「判断」「命令」という2つの言葉を使って，簡単に書きなさい。〔　　〕

アドバイス

1 (1)ア～エの刺激がそれぞれどこで受けとられているかを考えてみよう。
(2)この実験は何人で行い，このうちの何人の刺激から反応までの時間を測定したのかを，図と文章から把握する。これは，表のデータを用いるときに必要となる。
(3)背中をかこうと判断したのは，どの部分かを考える。信号が伝わる経路には，その部分がふくまれている。
(4)この反応は，(3)とは異なる経路で伝わる。
(5)(3)のときの経路と(4)のときの経路を比べてみよう。