【FdData 中間期末：中学理科 2 年】

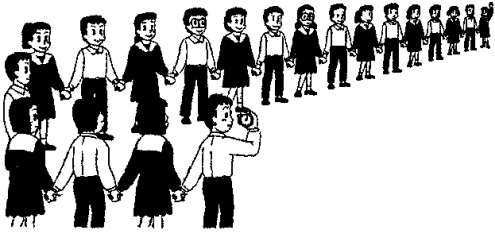
[通常の反応]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[手をつなぐ実験]

[問題](1 学期中間)

　図のように，20 人の人が手をつなぎ，一番端の人がストップウォッチを押すのと同時に隣の人の手を握り，手を握られた人はさらに隣の人の手を握るということを繰り返し，最後の人は手を握られたら声を出し，最初の人はそれと同時にストップウォッチをおして時間をはかった。このときの時間は 6.4 秒だった。次の各問いに答えよ。



(1) この実験で，刺激によって生じた信号が伝わった経路を次のように表した。神経Ｘと神経Ｙの名称をそれぞれ書け。

皮膚→［X］→（脊髄）→（脳）→（脊髄）→［Y］→筋肉
（神経系）

(2) この実験で，１人あたりにかかった時間は何秒か。

[解答](1)X：感覚神経　Y：運動神経
(2) 0.32 秒

[解説]

[通常の反応]
皮膚(感覚器官)→感覚神経→脊髄→脳→脊髄→運動神経→筋肉

(1) この実験は，感覚器官で刺激を受けてからそれに反応するまでの時間を計るためのものである。

手がにぎられると，感覚器官(手の皮膚)で刺激を受け取り，感覚神経を伝わって脳に達する。脳で，「隣の人の手をにぎれ」という命令が出され，運動神経を伝わって手の筋肉へ伝わり，隣の人の手をにぎるという反応が起こる。すなわち，皮膚→感覚神経→脊髄(せきずい)→脳→脊髄(せきずい)→運動神経→筋肉 という順序で信号が伝わる。(ただし，目や耳など首より上にある感覚器官の場合，感覚器官からの信号は脊髄(せきずい)を通

らず，「感覚器官→感覚神経→脳→脊髄(せきずい)→運動神経→筋肉」という経路(けいろ)で伝わる)

(2) この間にかかる時間は6.4秒なので，1人当たりにかかった時間は，6.4(秒)÷20(人)＝0.32(秒)である。

運動神経や感覚神経を信号が伝わる速さはおよそ秒速 50m である。運動神経と感覚神経の長さの合計が 2m と仮定すると，これらの神経を伝わる時間は，2(m)÷50(m/s)＝0.04(秒)である。したがって，0.32秒のうち，脳で判断に要した時間は，0.32－0.04＝0.28(秒)である。

※出題頻度：「皮膚→感覚神経→脊髄(せきずい)→脳→脊髄(せきずい)→運動神経→筋肉○」「1人あたりにかかった時間の計算問題◎」「神経を信号が伝わる速さ(m/s)の計算問題○」

[問題](1 学期期末)

20 人が手をつないで並び，一番端の人がストップウォッチを押すのと同時に隣の人の手を握り，手を握られた人はさらに隣の人の手を握るということを繰り返し，最後の人が手を握られたら，合図を出してそれを見た一番端の人がストップウォッチを押すという実験を行った。これについて次の各問いに答えよ。

(1) この実験で，皮膚が刺激を受け取ってから筋肉で反応が起こるまでの，刺激や命令の伝わるようすを次のように表した。①～⑤に適語を入れよ。

皮膚→(　①　)神経→(　②　)→(　③　)→(　④　)→(　⑤　)神経→筋肉

(2) ストップウォッチの表示が 4.8 秒であった。刺激に対する反応時間は，1 人あたり何秒か。

(3) (2)の反応時間のうち判断に 0.2 秒かかり残りの時間で 2m の神経を信号が伝わったとする。神経を信号が伝わる速さを求めよ。ただし，単位は m/s とする。

(4) この実験を数回繰り返して行うと，1 人あたりの時間は一般的にどうなっていくか。

[解答](1)① 感覚　② 脊髄(せきずい)　③ 脳　④ 脊髄(せきずい)　⑤ 運動　(2) 0.24 秒　(3) 50m/s　(4) 短くなっていく。

[解説]

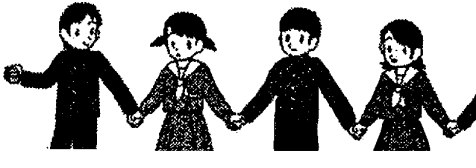
(2) 1 人当たりにかかった時間は，4.8(秒)÷20(人)＝0.24(秒)である。

(3) (2)より 1 人あたりにかかった時間は 0.24(秒)である。「判断に 0.2 秒かかり残りの時間で 2m の神経を信号が伝わった」とあるので，神経の中を信号が伝わる時間は，0.24(秒)－0.2(秒)＝0.04(秒)である。神経の長さは 2m なので，信号は 0.04 秒で 2m を進んだことになる。したがって，(信号が伝わる速さ)＝(進んだ距離)÷(時間)＝2(m)÷0.04(s)＝50(m/s)である。

(4) この実験を数回繰り返して行うと，1 人あたりの時間は短くなる。これは，刺激伝達速度が速くなるのではなく，脳での処理(判断→命令)の時間が短くなるからである。

[問題](後期中間)

図のように，10 人が手をつないで並び，ストップウォッチをおすと同時に最初の人がとなりの人の右手をにぎり，手をにぎられた人は次々ととなりの人の右手をにぎり，最後の人は右手をにぎられたら声を出し，最初の人はそれと同時にストップウォッチをおした。この間の時間は 2.7 秒であった。生徒 1 人につき信号が伝わる神経の長さを 2m とするとき，次の各問いに答えよ。



(1) 10 人のヒトのからだの中を刺激は 1 秒間に平均して何 m 伝わったことになるか。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えよ。

(2) 実際の刺激の伝わる速さは，ヒトの神経の場合，秒速 50m 程度であるといわれている。(1)の値は，この速度よりはるかに遅い。その理由を答えよ。

[解答](1) 7.4m　(2) 脳で判断する時間が含まれているから。

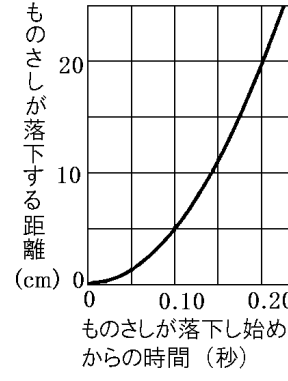
[解説]

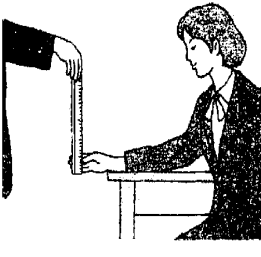
(1) 「生徒 1 人につき信号が伝わる神経の長さを 2m とする」ので，10 人では，2(m)×10＝20(m)である。かかった時間は 2.7 秒なので，20(m)÷2.7(s)＝約 7.4(m/s)

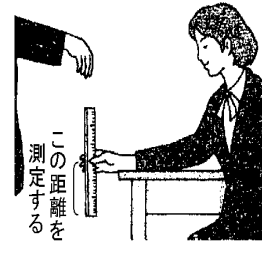
[ものさしの落下の実験]

[問題](後期中間)

感覚器で刺激を受け取ってから，反応がおこるまでの時間を調べるために次の図のような実験を行った。各問いに答えよ。

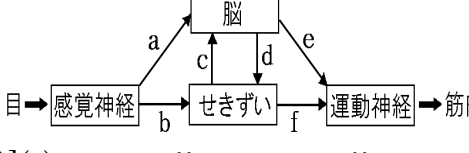






(1) 上の実験で，P さんは落ちてくるものさしの 10cm の目盛り，Q さんは 20cm の目盛りのところをつまんだ。それぞれの反応時間はおよそ何秒か。上のグラフを使って小数第 2 位まで求めよ。

(2) 目から筋肉までの刺激や命令の信号は，どのような経路で伝わるか。最も適切な順になるように，次の図の a～f から必要なものを選び，左から並べて記号を書け。



[解答](1)P：0.14 秒　Q：0.20 秒

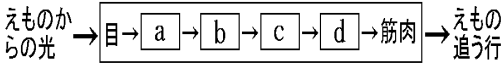
(2) a→d→f

[解説]

目や耳などの頭に近い感覚器官で受けとった刺激は，せきずいを通らず直接，脳に送られる(図のa)。脳からの命令は，脳→(d)→せきずい→(f)→運動神経→筋肉と伝えられる。

[問題](入試問題)

　次の図は，キツネの目にえものからの光が入ってから，キツネがえものを追う行動をするまでに，からだの中を刺激または命令が伝わる順を示したものである。a～d にあてはまる語を，下の[　　]の中からそれぞれ選べ。



[運動神経　脊髄(せきずい)　感覚神経　脳]

(広島県)

[解答]a 感覚神経　b 脳　c 脊髄(せきずい)　d 運動神経

【各ファイルへのリンク】

理科１年

[光音力]　[化学]　[植物]　[地学]

理科２年

[電気]　[化学]　[動物]　[天気]

理科３年

[運動]　[化学]　[生殖]　[天体]　[環境]

社会地理

[世界１]　[世界２]　[日本１]　[日本２]

社会歴史

[古代]　[中世]　[近世]　[近代]　[現代]

社会公民

[現代社会]　[人権]　[三権]　[経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】
このPDFファイルは, FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイル(A4 版)で, 印刷・編集を自由に行うことができます。
◆FdData 中間期末の特徴
中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は, 実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため, 出題傾向の 90%以上を網羅しております。
FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒にFdDataの膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科 1 年，2 年，3 年：各 7,800 円

社会地理，歴史，公民：各 7,800 円

数学 1 年，2 年，3 年：各 7,800 円

ご注文は電話，メールで承っております。

FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは，Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。
（「amazon　fddata」で検索）

【Fd 教材開発】電話：092-811-0960

メール： info2@fdtext.com