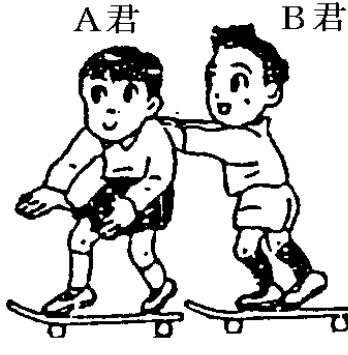
【FdData 中間期末：中学理科３年力】

[作用・反作用の法則]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[問題](1 学期期末)

　次の図で，B 君が A 君の背中をおすとどのようになるか。次のア～エから１つ選び記号で答えよ。



ア　B君だけが右方向へ動く。

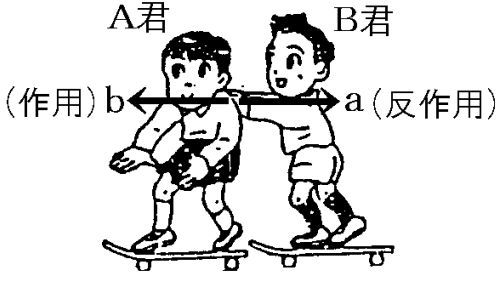
イ　A君だけが左方向へ動く。

ウ　A君は左方向へ，B君は右方向へ動く。

エ　A君もB君も左方向へ動く。

[解答]ウ

[解説]



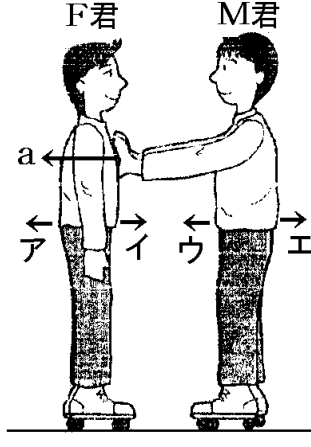
図のように，A君はB君からおされて左向きの力bを受けるので，左方向へ動く。A君がB君をおす力bを作用という。こ

のとき，b の力を加えた B 君も，同時に同じ大きさの逆向きの反作用の力 a を受ける。このことを作用・反作用の法則という。反作用の力 a がはたらくために B 君は右方向に動く。なお，b の力(作用)と a の力(反作用)は，「大きさが等しく，逆向きで，一直線上にはたらいている」が，別々の物体(人)にはたらく力であるのでつり合いの関係にはない。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「A，B はそれぞれどちらの方向に動くか」である。「作用」「反作用」もよく出題される。

[問題](1 学期期末)

次の図は, M 君が F 君を矢印 a の力でおしたようすを表している。これについて各問いに答えよ。



(1) M 君が F 君に加えた a の力を何というか。

(2) M 君が F 君をおしたときに, M 君が F 君から受ける力を何というか。

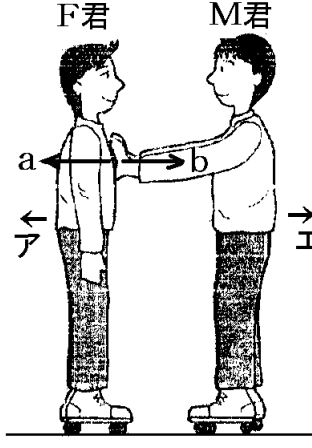
(3) F 君はア，イのどちらに動くか。または，動かないか。

(4) M 君はウ，エのどちらに動くか。または，動かないか。

(5) 1 つの物体が他の物体に力を加える場合，必ず同時に同じ大きさの（　①　）向きの力を受ける。これを（　②　）の法則という。①，②にあてはまる語句を書け。

[解答](1) 作用　(2) 反作用　(3) ア
(4) エ　(5)① 反対(逆)
② 作用・反作用

[解説]

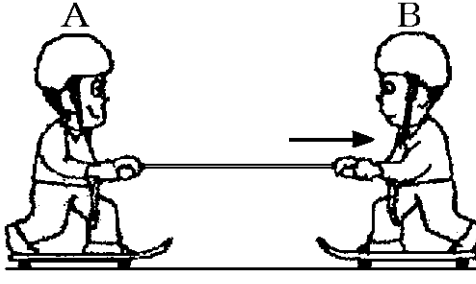


(1)(2) M 君が F 君をおす力 a を作用という。このとき，おした M 君も F 君から同じ大きさで反対方向の反作用の力 b を受ける。

(3)(4) F 君は a の力を受けるのでアの方向に動き出し，M 君は b の力を受けるのでエの方向に動き出す。

[問題](2 学期中間)

図のように，静止した状態で A さんがしっかりとにぎっているひもを，B さんが右(図の矢印)方向に手で引いた。次の各問いに答えよ。



(1) A さん，B さんはそれぞれどのように動くか。次のア～エから正しいものを 1 つ選べ。

ア　A さんも B さんも，ともに右に動く。

イ　A さんは右に動き，B さんは左に動く。

ウ　A さんは右に動き，B さんは動かない　。

エ　A さんも B さんも，ともに左に動く。

(2) ①B さんが A さんを引く力，②B さんが A さんから引かれる力を，それぞれ何というか。

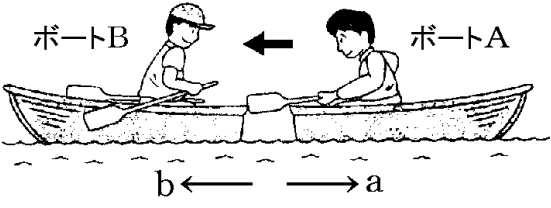
(3) (2)の①と②の力は,「大きさが等しく，逆向きで，一直線上にはたらいている」が，つり合いの関係にはない。その理由を簡単に説明せよ。

[解答](1) イ　(2)① 作用　② 反作用

(3) この 2 力は別々の物体(人)にはたらく力であるので。

[問題](1 学期期末)

次の図のようにして，湖で静止しているボートAに乗っている人が，静止しているボートBをオールでおした。各問いに答えよ。



(1) ボート A，B はそれぞれどちら向きに動くか。図中の矢印a, bから選べ。

(2) ボートAに乗っている人がおしたのに，ボート A が動くのはなぜか。簡単に答えよ。

(3) もし，ボートAよりもボートBの方が大きく動いたとすると，何がちがうからだと考えられるか。簡単に答えよ。

[解答](1)A a　B b

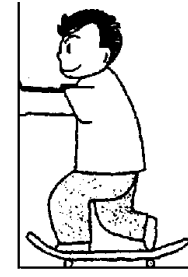
(2) A が B から反作用を受けるから。

(3) B の質量が A より小さいから。

[解説]

(3) 同じ力を加えても，力を受けた物体の質量が小さい場合は, 動き方が大きい。ボートAよりもボートBの方が大きく動いたことから, B の質量(ボートの質量＋人の質量)が A の質量よりも小さいと考えられる。

[問題](前期期末)



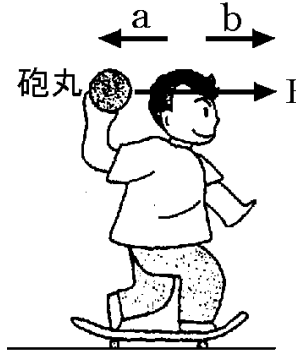
右の図は，スケートボードに乗った A 君が壁を手でおしているところを示したものである。次の文章中の①～③にあてはまる語句を答えよ。

A 君が壁をおすと，(　①　)は A 君をおし返す。A 君が(①)から受けた力は，A 君が壁をおした力と比べて，大きさは(　②　)で向きは(　③　)である。

[解答]① 壁　② 同じ　③ 反対(逆)

[問題](1 学期期末)

次の図のようにスケートボードに乗って砲丸を矢印 F の方向に投げた場合，投げた人はどちらに動くか。図中の a，b から選び，記号で答えよ。



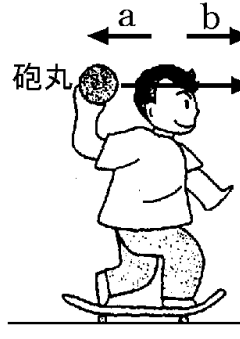
[解答]a

[解説]

砲丸は図の F の力を受けるが，投げた人は同じ大きさで反対方向の力を砲丸から受け，投げた方向と反対の a の方向へ動き出す。

[問題](前期期末)

次の図は，スケートボードに乗っているA君が手に持っていた砲丸を投げたところを示したものである。各問いに答えよ。ただし，摩擦や空気抵抗はないものとする。

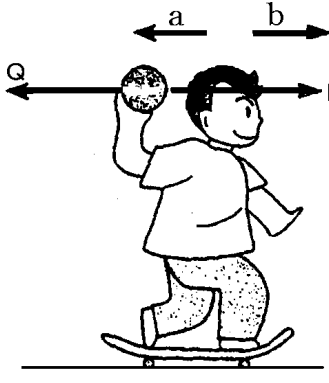


(1) 図で，A 君が砲丸を前に投げるとき，①砲丸と②A 君にはそれぞれ a，b どちら向きの力がはたらくか。

(2) A 君は，その後どのような運動をするか。

[解答](1)① b　② a　(2) a 方向に等速直線運動を行う。

[解説]



(1) 砲丸は A 君から P の力を受けるが，A 君は同じ大きさで反対方向(a)の力 Q を砲丸から受ける。

(2) A 君は砲丸からおされて a 向きの運動を始めるが，摩擦や空気抵抗がないと仮定したとき，その後は外部からの力が加わらないので，等速直線運動を行う。

[問題](1 学期期末)

　作用・反作用の関係で説明できるものを下から選び，記号を書け。

ア　だるま落しで，下にある円盤を横からたたきだしたら上に乗っていたものが下にストンと落ちた。

イ　電車に乗っていたら急ブレーキがかかったので前に倒れそうになった。

ウ　走り幅跳びで，地面を強くけって飛ぶ。

エ　宇宙で，ロケットはエンジンをはたらかせなくても飛び続ける。

[解答]ウ

[解説]

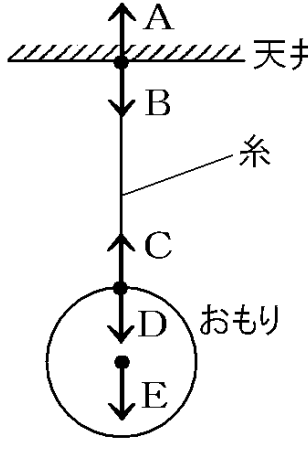
ア，イ，エは「物体は外から力を加えないかぎり，静止しているときはいつまでも静止し，運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする」という慣性の法則によって説明できる。

ウは作用・反作用の法則で説明できる。すなわち，地面をけって地面に力(作用)を加えたとき，同時に，地面から反対向きで同じ大きさの力(反作用)をうける。作用と反作用の力の大きさは同じなので，強くければ，それだけ大きな力を受けて飛び出すことができる。

[作用・反作用と力のつり合い]

[問題](1 学期期末)

　次の図は，天井から糸でおもりをつるしたときの，天井，糸，おもりにはたらく力を矢印で示したものである。各問いに答えよ。



(1) 糸がおもりを引く力Cとつり合っている力はどれか。記号を書け。

(2) 力Cと作用・反作用の関係にある力はどれか。

(3) (2)のほかに，作用・反作用の関係にある2力はどれとどれか。

(4) つり合っている2力と，作用・反作用の関係にある2力では，どのようなちがいがあるか。簡潔に書け。

[解答](1) E　(2) D　(3) AとB　(4) つり合っている2力は1つの物体にはたらく力である。作用・反作用の関係にある2力は力をおよぼしあっている別々の物体にそれぞれはたらく力である。

[解説]

つり合っている 2 力，作用・反作用の関係にある 2 力はともに，「一直線上にあって向きが反対で，力の大きさが同じである」点では共通である。しかし，つり合っている 2 力は 1 つの物体にはたらく力で，作用・反作用の関係にある 2 力は力をおよぼしあっている別々の物体にはたらく力である。

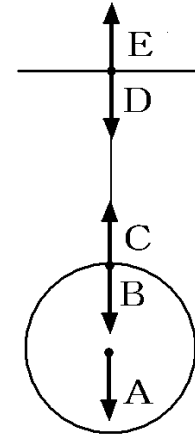
C(糸がおもりを引く力)と E(おもりにはたらく重力)は 1 つの物体(おもり)にはたらく力で，一直線上にあって向きが反対で大きさが同じであるのでつり合いの関係にある。C と D(おもりが糸を引く力)も一直線上にあって向きが反対で大きさが同じであるが，C はおもりにはたらく力で，D は糸にはたらく力であるので，

作用・反作用の関係にある。A と B については，A が糸にはたらく力(天井が糸を引く力)で，B が天井にはたらく力(糸が天井を引く力)なので，作用・反作用の関係にある。なお，糸にはたらく A と D の 2 力はつり合いの関係にある。

※この単元はときどき出題される。

[問題](前期中間)

天井からひもで物体をつり下げたとき，図のようにA～Eの力が働いている。ただし，ひもの重さは無視するものとする。



(1) 力A～Eは次のどれにあたるか，記号で答えよ。

ア　ひもが天井を引く力

イ　ひもが物体を引く力

ウ　物体にはたらく重力

エ　物体がひもを引く力

オ　天井がひもを引く力

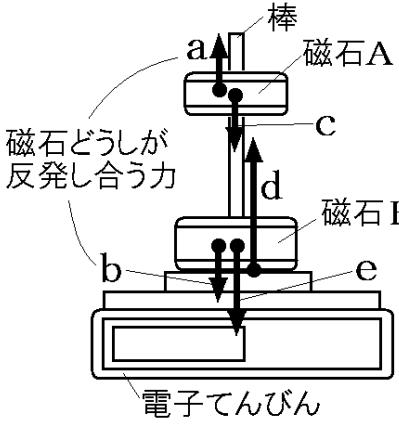
(2) 力A～Eのうち，つり合いの関係にある力はどれとどれか。2組選び，記号で答えよ。

(3) 力 A～E のうち，作用・反作用の関係にある力はどれとどれか。2 組選び，記号で答えよ。

[解答](1)A ウ　B エ　C イ　D ア　E オ　(2)A と C，B と E　(3)B と C，D と E

[問題](2 学期期末)

次の図は，ドーナツ形磁石 A，B を反発する向きで棒に通して電子てんびんに乗せたときの，磁石にはたらく力を表している。a～e の力は一直線上に働いているが，分かりやすくするために少しずらして描いている。



(1) 磁石Aにはたらく重力とつり合っている力は，a～eのうちのどれか。

(2) aと作用・反作用の関係にある力は，b～eのうちのどれか。

(3) bとeの合力とつり合いの関係にある力は，a，c，dのうちのどれか。

(4) 磁石A，磁石Bの質量がそれぞれ20g，30gのとき，電子てんびんは何gを示すか。ただし，棒の質量は考えないものとする。

[解答](1) a　(2) b　(3) d　(4) 50g

[解説]

(1) 磁石Aには，aとcの2力がはたらいている。aは磁石Aが磁石Bから受けている磁力である。cは磁石Aにはたらく重力である。このaとcは，磁石Aと

いう 1 つの物体にはたらき，同一直線上で向きが反対で大きさが等しく，つり合いの関係にある。

(2) a は磁石 A が磁石 B から受けている磁力で, b は逆に磁石 B が磁石 A から受けている磁力である。a と b は同一直線上で向きが反対で大きさが等しいが, 別々の物体にはたらく力で，作用・反作用の関係にある。

(3) 磁石 B には b，e，d の 3 つの力が働いている。b は磁石 B が磁石 A から受けている磁力で，e は磁石 B にはたらく重力で，d は磁石 B が電子てんびんから受ける垂直抗力である。磁石 B は静止しているので，この 3 力はつりあっている。したがって,

(d の力の大きさ)＝(b の力の大きさ)＋(e の力の大きさ)が成り立つ。よって，b と

e の合力と d はつり合いの関係にある。
(4) 電子てんびんが受ける力は，垂直抗力 d と作用・反作用の関係にある。したがって，電子てんびんが受ける力の大きさは d の力の大きさと同じになる。(3)より，
(d の力の大きさ)＝(b の力の大きさ)＋(e の力の大きさ)
磁石 B の質量は 30g なので，e の力の大きさは質量 30g にかかる重力の大きさと等しい。
また，(b の力の大きさ)＝(a の力の大きさ)＝(c の力の大きさ)で，c の力の大きさは，20g の磁石 A にかかる重力なので，b の力の大きさは質量 20g にかかる重力の大きさと等しい。よって，d の力の大きさは，質量が 30＋20＝50g にかかる重力の大きさと等しい。

【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