

してから、手の温度で温めて、水銀が管の細い部分を、
どのやうに昇つて行くか観察せよ。

体温を測るには、普通、球部が腋の下^{わき}の真中へ當るやうに横に挟み、上から布物
でおほつておく、体温計をあてがつておく時間は餘り短くはよくないが、しかし
完全に昇りきるまでにはかなり長い時間がかかる。通常それぞれの体温計によつて
測る時間がきめられてゐる。

實驗三 一日中いろいろの時刻に体温と気温とを測つて、
圖表を作つてみよ。

兩方の間に關係があつたかどうか。

体温計に就いては、次のやうな注意がある。

- (一) 体温計は、古くなると大抵、示度⁰が狂ふから、一、二年目には検査をする
方がよい。
- (二) 火鉢の引出しや日つゝあたる所などに置くと、こぼれるおそれがあるから、
気をつけなければならない。

1) しかし、新しい温度計でも一月盛ほどの狂ひは規定で許されてゐる。

中等物象

一

文部省

(中) ¥ .25

文部省調査費爲刊行課寄贈

(81)



昭和21年6月25日印刷 同日翻刻印刷 (中)
 昭和21年6月29日發行 同日翻刻發行 定價 25 錢
 (昭和21年6月29日 文部省検査済)

著作権所有

APPROVED BY MINISTRY
 OF EDUCATION
 (DATE JUN. 25, 1946)

著者
 發行者

文 部 省

翻刻者
 發行者

東京都神田區岩本町三番地
 中等學校教科書株式會社
 代表者 加野庄吾

印刷者

東京都牛込區市谷加賀町一丁目十二番地
 大日本印刷株式會社
 代表者 佐久間長吉郎

發行所 中等學校教科書株式會社

教科書番號
 81ノ一

物の形・大きさの變化

一	物体に働く力	15
二	仕事	19
三	固体の變形	20
四	固体の元へもどらない變形	25
五	氣體・液体の壓縮	26
六	液体の壓力	28
七	氣體の壓力	31
八	浮力	35
九	液面の形	37
十	熱	38
十一	熱の移動	40
十二	固体の熱膨脹	43
十三	液体の熱膨脹	44
十四	氣體の熱膨脹	46

物の状態の變化

一	固体・液体間の變化	48
二	液体・氣體間の變化	49
三	固体・氣體間の變化	53
四	大氣の湿度	54

物の形や大きさの變化

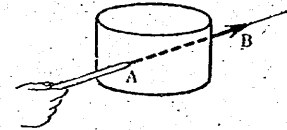


一 物體に働く力

物體の形や大きさの測り方を學んだが、物體が外からいろいろな作用を受けた時、その形や大きさは、どんな變化をするであらうか。先づ、力の性質を知り、その作用に就いて調べてみよう。

(イ) 物體の一點に働く力

實驗一 机の上にある物體を、細い棒の先で押ししてみよ。いろいろな押し方で、それがどんな具合に滑つたり、廻つたり、又、倒れたりするかを観察せよ。



力が物體の一點に働く時には、それが物體のどの點に働くか、どの方向に働くか、さうして、力の大きさは幾らかといふ三つの事がらが大切である。

これらの三つを圖に表すには、力の働く點(作用點、圖のA)を通して、作用の方向に直線(作用線)を引き、その上に、作用點からの長さが力の大きさを表すやうな矢(圖のAB)を書いて、それを力と考へればよい。

(ロ) 物体を回転させようとする力

実験二 掛時計のねじを巻いてみよ。

このやうな場合には物体の二點に、向きが反對で大きさの等しい二つの平行な力(偶力)を働かせる。

偶力が物体を回転させようとする働きは、力の大きさが大きいほど、又、兩方の作用線の間の距離が大きいほど大きい。



(ハ) 物体の面に垂直に働く力

実験三 重い書物を手のひらで支へてみよ。

このやうに押す力が面に垂直に働く時、その面に壓力が働いてゐるといふ。圖に表すには、境の面に垂直な矢を幾つか並べて書く。

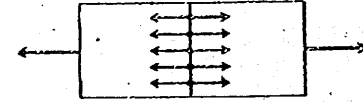


壓力では、單位面積に幾らの力が働くかといふ割合が大切で、これを壓力の強さといつてゐる。これに對して、或る面全體に働く壓力を全壓力といふ。

しかし間違ひの起るおそれのない時には、壓力の強きことを單に壓力といふことが多い。

次に、棒を引き合ふやうな場合には、その断面には、兩側が

ら引き合ふ力が面全體に働くといふと考へられるであらう。この時、



棒の断面には張力が働いてゐるといふ。張力の場合には張力の強さといふ量を使ふ。

(ニ) 二つの物体が作用し合ふ力

実験四 柱の面を強く或は弱く押してみよ。手が面から受ける力は、どのやうに變るか。

このやうに、二つの物体が力を作用し合ふ時、いつでも次の關係の成り立つことが知られてゐる。

甲の物体が乙の物体に力を作用する時、乙の物体も甲の物体に、同じ作用線上で、大きさが等しく、向きの反對な力を作用する(反作用の法則)。

二つの物体が力を作用し合つてゐる時、一方の力を作用の力、他方の力を反作用の力と呼ぶこともある。

問一 16 頁の圖に反作用の力を矢で書き入れよ。

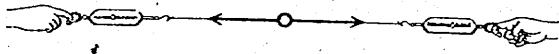
(ホ) 一つの物体に働く力の釣合

問二 一つの物体に幾つかの力が働いてゐても、それが動きださないうちで止つてゐる場合の例を挙げよ。

このやうに、一つの物體に、外からの力(外力)が幾つか働いても動きださない時、それらの力は釣り合つてゐるといふ。力の釣合の主な場合を考へてみよう。

二つの力の釣合

實驗五 小さな物體に二本の糸を付け、それらを二つのばね秤の先に結び、秤の頭を持つて兩方から引いてみよう。二つの力が釣り合ふのはどんな時か。



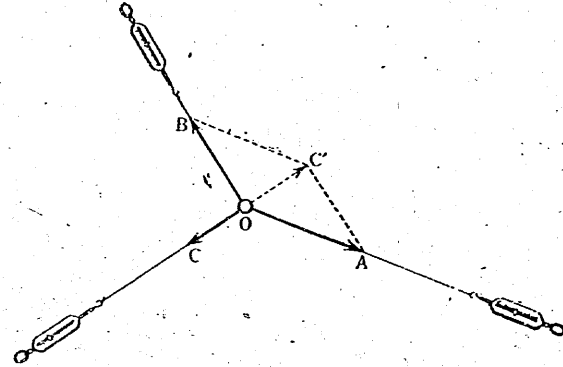
この實驗からわかるやうに、一つの小さな物體に二つの力が働いて釣り合ふのは、それらの二つの力の大きさが等しくて、向きが反對の時である。

問三 反作用の法則と、一物體に働く二つの力の釣合の法則とを比べてみよう。

三つの力の釣合

實驗六 小さな物體に糸を三本付け、それらを三つのばね秤の先に結び、秤の頭を持つて任意の三方向から引いてみよう。三つの力が釣り合ふのはどんな時か。

物體の位置を O とし、三つの力を表す矢 OA , OB , OC を書く時、それらの間にどんな関係があるか。



OA , OB を二邊として平行四邊形 $OAC'B$ を書き、 OC' を結ぶと、矢 OC' は矢 OC と釣り合ふと考へられる。それで、 OC' を OA と OB の合力、逆に OA と OB とを OC' の分力といふ。

問四 實驗六で、 OA と OC の合力、 OB と OC の合力を作つてみよう。

二 仕 事

甲の物體が乙の物體に力を加へて、それを動かした時、物象では、甲の物體が仕事をしたといふ。

例へば、われわれが非戸水を汲みあげる時、われわれは仕事をするといふ。しかし、柱を押す時のやうに、力を加へても、作用點が動かない時には、仕事をするとはいはない。

仕事の量は、力の大きさと、力の作用點がその力の方向に動

いた距離との積で表す。仕事の単位には普通1斤の物を1米だけ持ちあげる仕事を使ひ、これを1斤重米の仕事といふ。

問 10立の水を7米の深さの所から地面まで汲みあげるには、幾らの仕事があるか。

仕事に就いての著しい事からは、仕事をされた物が、自分で仕事をする働きを得る場合のあることである。

例へば、高い所へ水を汲みあげるには仕事があるが、汲みあげられた水を管で下へみちびけば、それで水車を廻すことができる。

又、弓を引きしぼるには仕事があるが、引きしぼられた弓は、自分で矢を飛ばすことができる。

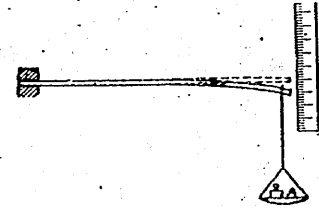
これからいろいろの實驗をする時、仕事といふことに、いつも氣をつけて觀察しよう。

三 固体の變形

固体は外からの力で、いろいろに形を變へるが、その變形はどのやうに起るものであらうか。一つの場合に就いて調べてみよう。

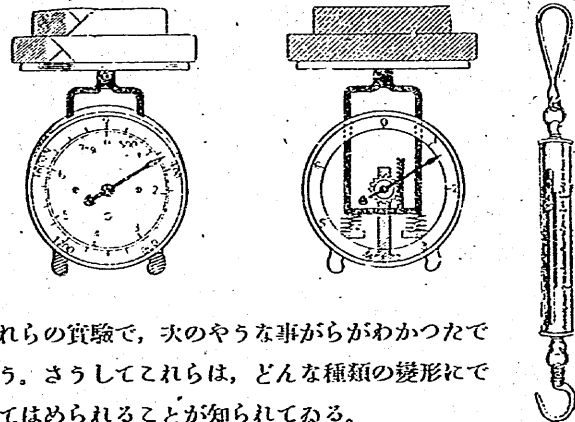
實驗一 次頁の圖のやうに、眞直な針金の左の端を固定して水平に保ち、右の端に錘をさげて、錘の重さと針金の右の端のさがり方との關係を圖表に書け。

この實驗では、最初軽い錘を用ひて右の端のさがりを測り、一度錘をむろして、針金が元の形にもどるかどうか確かめてから、前よりもう少し重い錘を載せるといふやうにして、實驗を續けて行け。



實驗二 ^{つるばね} 蔓巻ばねに錘を釣るし、錘の重さとばねの伸びとの關係を調べよ。

問一 ばね秤の目盛は、どうしてきめたらよいか。



これらの實驗で、次のやうな事がらがわかつたであらう。さうしてこれらは、どんな種類の變形にても當てはめられることが知られてゐる。

(一) 變形が餘り大きくない範圍では、固体は外からの力を

去ると、元の形にもどる性質(弾性)をもつてゐる。

(二) 変形の小さな範囲では、固体の変形は、外からの力の大きさに比例して起る(弾性の比例法則)。

(三) 変形が或る程度を越えると、固体はこはれたり、力を去つても元の形にもどらなかつたりする。

問二 実験一で、針金の右の端には、下向きの外からの力(錘の重さ)が加つてゐるが、反作用の法則から考へて、錘を釣るしてある糸の上の端には、どんな力が作用してゐるはずか。

このやうに、物体が元へもどる変形をしてゐる時は、いつでも物体は元の形にもどらうとして、外の物に力(弾力)を作用する。

固体の変形には種類が多いが、二、三の主な場合に就いて、元へもどる変形を考へよう。

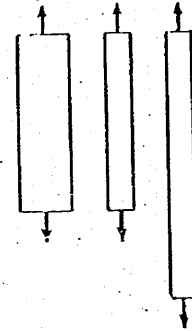
(イ) 伸び 一樣な太さの細長い物体の伸びに就いて調べよう。

問三 太さや長さの違つたゴム糸を手で引き伸ばしながら、次のことを考へよ。

同じ物質で、断面積と長さとのいろいろに違ふ柱状體を、

同じ力で引き伸ばす時、伸びは断面積と長さによつて、どう變るであらうか。

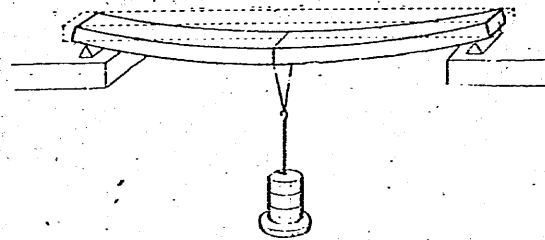
柱状體に一定の張力を働かせた時に起る伸びは、その物体の長さに比例し、断面積に反比例する。

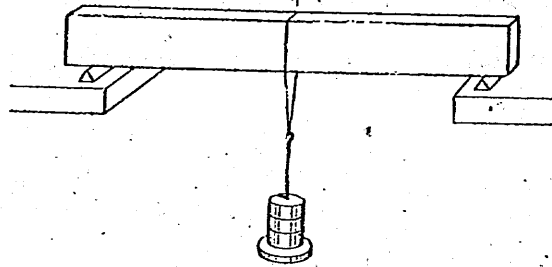


(ロ) 曲げ 先に針金の曲り方に就いて実験したが、今度は棒の曲り方に就いて調べよう。

実験三 切り口が矩形の棒を水平にして両端で支へ、中央に錘をさげる。肉の薄い方向を上下にした時と、厚い方向を上下にした時とで、曲り方がどう違ふか。

このやうに同じ材料を用ひても、肉の薄い方を上下にした時の方が曲り方が大きいことがわかつたであらう。



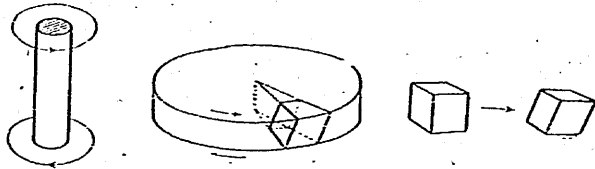


問四 レールや型鋼の切り口の形は、どんな目的で工夫されたものであろうか。



(ハ) 振れ 丸い棒の両端に反対廻りの二つの偶力を加へると、棒は振れる。

この場合、棒を薄く輪切りにしたと考へ、その極めて僅かな部分の変形を調べると、もと直方體であつた物が斜方體に變形してゐることがわかるであらう。



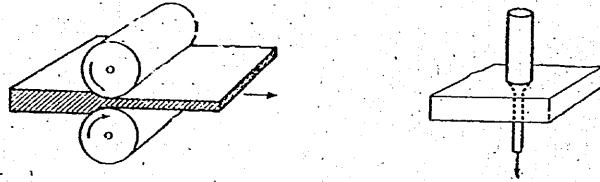
1) このやうな變形をずれ變形といふ。

問五 渦巻ばねや蔓巻ばねが、仕事をする働きをたくはるのに用ひられてゐる實例を擧げてみよ。

四 固体の元へもどらない變形

先に知つたやうに、變形が或る範圍を越えると、固体は元の形にもどらないで、いつまでもいくら變形したままになつてしまふ性質(塑性)を現す。

厚い板金を薄くしたり、太い針金を細くしたりするには、金属の塑性を利用する。



金や銀は極めて塑性に富んだ金属である。

塑性にとぼしい物質では、或る程度以上に變形させると、こはれてしまふ。

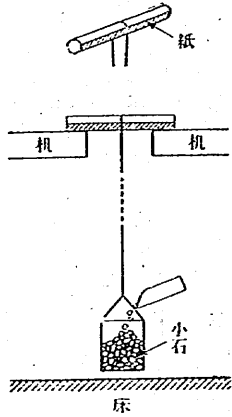
問 貨幣の面についてゐる凹凸の模様は、型に強く押しつけて作つたものである。これは金属のどんな性質を利用したものか。これと同じ方法で、ゴムに模様をつけることができるであらうか。ガラスではどうであらうか。

物質がもろいといふのは、極めて僅かな變形でこはれてしまふことである。

コンクリートは圧力に対しては強いが、張力に対しては弱い。鉄筋コンクリートは、鉄棒が張力に対して強いのを利用し、鉄棒とコンクリートとを一體にして圧力に対しても、張力に対しても強いやうに工夫したものである。

鉄筋コンクリートの理にならつて、次のやうな実験をしてみよう。

実験 白墨に長さの方向に沿つて、一方の側に紙をはり付け、よく乾かしてから、紙をはり付けた側を下にして、岡のやうな方法で折つてみよう。次に紙をはり付けた側を上にして、同じことを試み、折るのに必要な力が、どう違ふか調べよ。



五 氣體・液體の壓縮

紙玉鐵砲などで凡そ知つてゐるやうに、空氣は壓縮することのできるものである。これから氣體や液體の壓縮に就いて調べよう。

実験一 次頁の岡のやうな器の活塞を水でぬらして、中に空氣を閉ぢ込め、それを岡のやうに上皿ばね秤に押しつけて、空氣の體積が次第に減ると、秤に現れる力がどう變るか調べよ。

中等物象

一

文部省

[後] ¥.60

文部省
中等物象
第一
行
認
贈

(81)