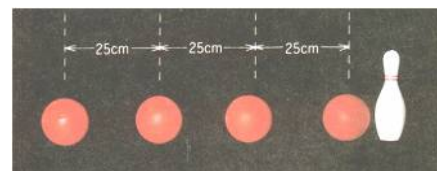
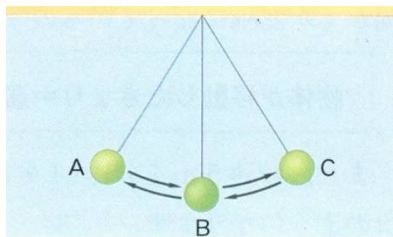


ボーリングのボールのように、速さも向きも変わらないで直進する運動を(1…漢字で)といいます。右は1/20秒ごとに撮影されています。このときのボールの速さは時速(2)kmです。



ふりこの運動



B点を基準にしてAB間またはBC間の距離をふりこの(3)といいます。また、A→B→C→B→Aと、1往復にかかる時間をふりこの(4…漢字で)といいます。さらに、ふりが1秒間にくりかえす往復の回数をふりこの(5…漢字で)といいます。さらに、ふりこは、振幅が大きくても、ふりが通過する速さが速くなるため、1往復にかかる時間の周期は変わりません。

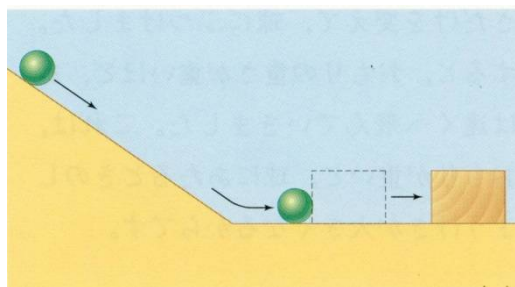
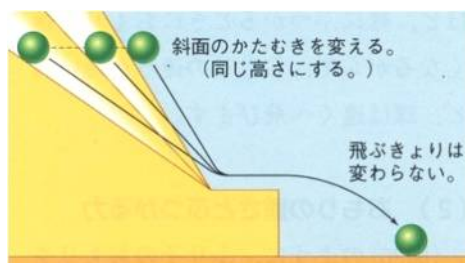
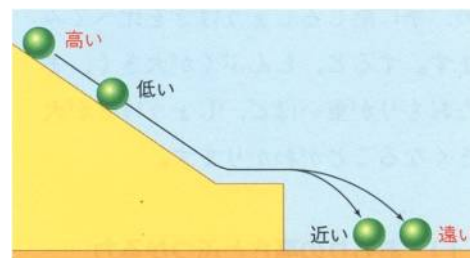
また、おもりの重さを重くしていてもその周期は変わりません。これをふりこの(6…漢字で?性)といいます。つまり、ふりこの周期とふりこの長さには次の関係があります。

周期(1往復にかかる時間)を2倍にしたいときは、振り子の長さを(7)倍に、周期を3倍にしたいときは振り子の長さを(8)倍にする。

斜面をころがる球の運動

斜面を転がる玉の運動はふりこの運動と同じです。球をはなす高さを4倍(振り子の長さ)にすると、振り子が飛び出すときの速さは2倍になります。このとき、速さが2倍のため、飛ぶ距離も(9)倍になることが分かっています。そして、同じ高さからころがしたときは、球の重さを変えても、飛び出すときの速さは変わりません。

しかし、球をほかのものにぶつけたときは、そのもののもつ位置エネルギーが大きくなるため、高さで飛ぶ距離は2倍・3倍の比例関係になります。



おもりの高さや重さを変えて

木片にぶつけたとき、おもりの高さが2倍になれば木片が動く距離は(10)倍になり、おもりの重さが3倍になれば木片が動く距離は(11)倍になります。これは、おもりを落とす高さとおもりの重さをもつエネルギーとの関係のためです。

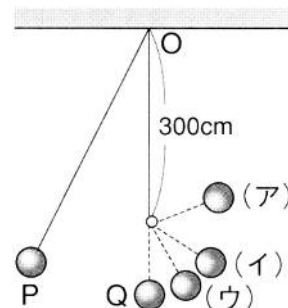
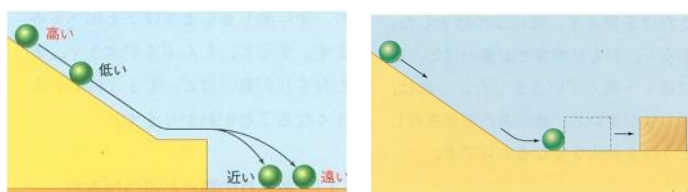
このことから、高さを5倍にして重さを4倍にすると、木片が動く距離は(12)倍になることが分かります。

まとめ ○下の表の数字を答えなさい。

ふりこの長さ(cm)	25	50	75	100	125	150	175	200	(15)
周期(秒)	1.0	1.4	1.7	(13)	2.2	2.4	2.6	(14)	3.0

上の表から考えて、ふりこの重さを100gにして周期を5.0秒にするためには、ふりこの長さを(16)cmにしなければならないことが分かります。

また、右のようにふりこの長さを 400 cm にしたふりこの 300 cm 下のところに釘をうったとき、Pを出発したふりこのおもりは(17…ア～ウから選ぶ)の地点まで上がり、そのときの周期は(18)秒になることが分かります。



斜面を転がる玉の運動をくわしく調べると、球をはなす高さを 9 倍にすると、飛び出すときの速さは(19)倍になり、飛ぶ距離も(19)倍になることが分かっています。

また、おもりの高さが 2 倍になれば木片が動く距離は(20)倍になり、おもりの重さが 3 倍になれば木片が動く距離は(21)倍になります。このことから、高さを 5 倍にして重さを 6 倍にすると、木片が動く距離は(22)倍になることが分かります。

斜面で球を転がしたときも落下運動と同じようにだんだん速さが増えていく運動になります。表はある物体を斜面で転がしたときのスタート地点からの移動距離を表しています。表の 0.2 秒間に動いた距離(cm)を利用して、それぞれに入る数字を求めなさい。※下は球を転がしたときの移動距離を直線にして調べたものです。

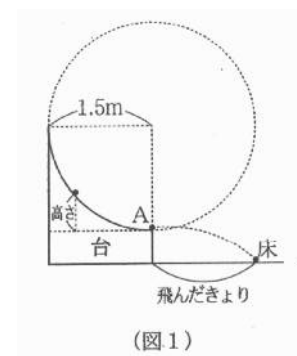
○→○	→○	→○	→○
○→○	6cm(0.2 秒後)		
○	24cm	→○	0.4 秒後
○	54cm(0.6 秒後)	→○	
○	96cm(0.8 秒後)	→○	

時間(秒)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
スタート地点からの移動距離(cm)	6	24	54	96	150	(23)	294	384	(24)

物の運動(ふりこ)

次のような実験を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。

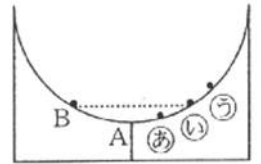
<実験 1> (図 1) のような円の一部の形をした、表面の滑らかな台を使って、次のような実験を行いました。斜面上の高さ(A 点からの高さ)を変えて鉄球を転がし、A 点での鉄球の速さと、鉄球の飛んだ距離を測定しました。その結果をまとめると下の表のようになりました。



A 点からの高さ	A 点での鉄球の速さ	鉄球の飛んだ距離
5 cm	秒速 1m	27 cm
20 cm	秒速 2m	54 cm
45 cm	秒速 3m	81 cm
75 cm	秒速 4m	108 cm
125 cm	秒速 5m	150 cm

＜実験2＞ (図1)の台を2つ合わせて(図2)のような台をつくりました。

2つの台はA点でなめらかにつながっています。このあと、A点からの高さが20cmのB点から鉄球を静かに転がしました。



(図2)

〔問1〕(表)の㊦・㊧にあてはまる数値はいくつですか。それぞれ数字で答えなさい。

㊦…(25) ㊧…(26)

〔問2〕(表)の結果から、鉄球がA点を通過して床に落下するまでの時間について、どのようなことが分かりますか。下から選び記号で答えなさい。

(ア) A点を通過する速さが速くなるほど、床に落下するまでの時間は長くなる。

(イ) A点を通過する速さが速くなるほど、床に落下するまでの時間は短くなる。

(ウ) A点を通過する速さに関係なく、床に落下するまでの時間は同じである。 (27)

〔問3〕(図2)で、B点から鉄球を静かに転がしたとき、鉄球は㊦～㊧のどの位置まで転がりますか。記号で答えなさい。 (28)

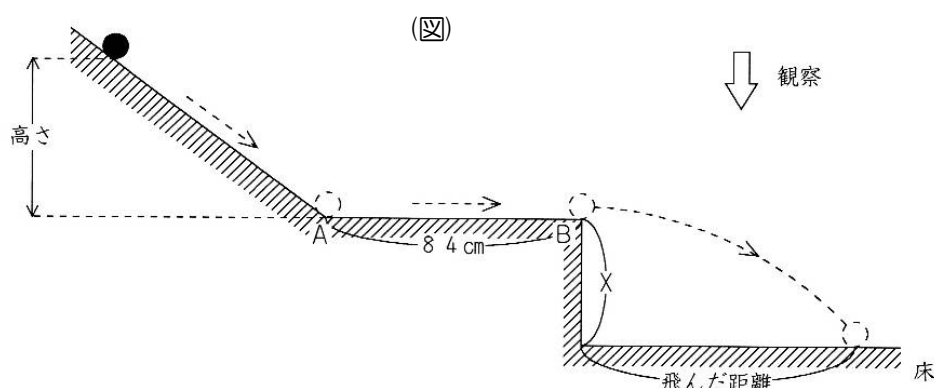
〔問4〕(図2)で、鉄球が最初にA点を通過するまでにかかった時間は0.6秒でした。鉄球が最初にA点を通過してから、次にA点を通過するまでにかかる時間は何秒ですか。数字で答えなさい。 (29)

〔問5〕(図2)で、B点よりも高い位置に鉄球を置いて静かに転がしたとき、鉄球が最初にA点を通過するまでにかかる時間はどうなりますか。下から選び、記号で答えなさい。 (30)

(ア) 0.6秒よりも長くなる。 (イ) 0.6秒よりも短くなる。 (ウ) 0.6秒のまま変わらない。

(エ) 高さにより異なるので、何ともいえない。

力3(物の運動)



	高さ (cm)	A Bを通過する時間 (秒)
①	10	0.60
②	20	0.42
③	40	0.30
④	80	②
⑤	90	0.20

(表)

(図)のようななめらかな斜面に、①～⑤のようにいろいろな高さから球をころがし、A B間を通過するのにかかる時間を調べたところ、(表)のような結果になりました。また、球がBから飛び出して、床に着地するまでの動きを真上から観察すると、①～⑤のすべてで、向きも速さも変わらない運動に見えました。そして、球がBから飛び出して、床に着地するまでの時間をはかったところ、①～⑤ですべて等しい時間でした。これについて、次の問いに答えなさい。

問1 物の運動で、向きも速さも変わらない運動を何運動といいますか。漢字4字で答えなさい。…(31)運動

問2 ①のとき、A B間をころがる球の速さは秒速何cmですか。数字で答えなさい。…(32)cm/秒

問3 球をころがしはじめる高さと、球がA B間をころがる速さとの間にはどのような関係がありますか。下から選び、記号で答えなさい。…(33)

- (ア) 高さが2倍、3倍・・・になると、速さも2倍、3倍になる。
- (イ) 高さが2倍、3倍・・・になると、速さは1/2倍、1/3倍になる。
- (ウ) 高さが4倍、9倍・・・になると、速さは2倍、3倍になる。
- (エ) 高さが4倍、9倍・・・になると、速さは1/2倍、1/3倍になる。

問4 ②にあてはまる数字を答えなさい。…(34)

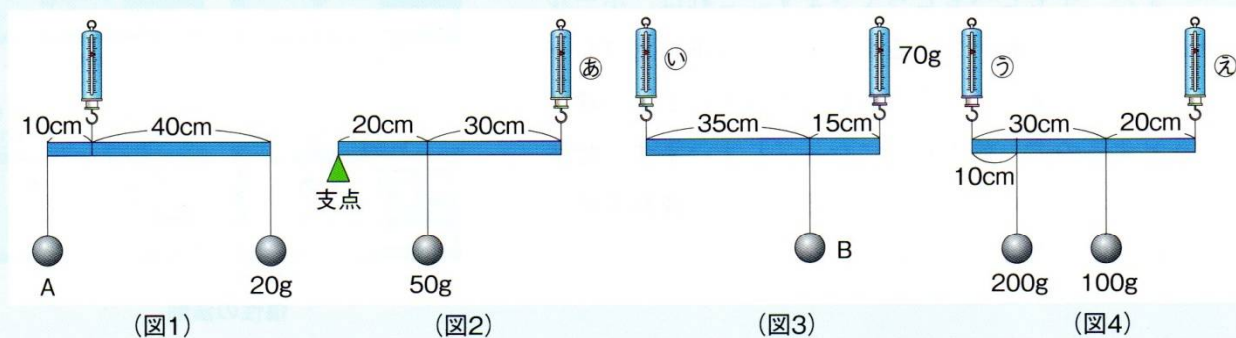
問5 ①のとき、球が飛んだ距離は70cmでした。⑤のときに球が飛んだ距離は何cmですか。数字で答えなさい。…(35)cm

問6 実験で、球がBを飛び出してから床に着地するまでの時間は何秒ですか。数字で答えなさい。…(36)秒

問7 ABの台と床との距離(図のX)をかえて、③の高さから球をころがしたところ、球がBを飛び出してから床に着地するまでの時間は0.7秒になりました。このとき、球が飛んだ距離は何cmになりますか。数字で答えなさい。…(37)cm

基本の確認…下の問題を解きなさい。

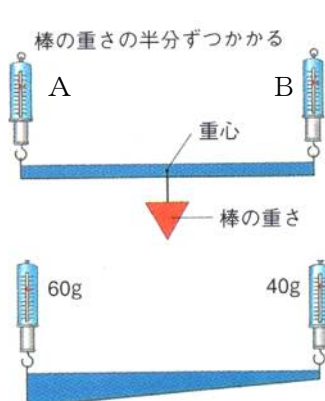
長さ50cmの棒を使って、(図1)～(図4)のように水平につり合わせました。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、棒や糸の重さは考えないものとします。



- (1) おもりAの重さは何gですか。 A…(38) g
 (2) バネはかり⑥は何gを示しますか。 あ…(39) g
 (3) おもりBの重さは何gですか。また、バネはかり⑦は何gを示しますか。 B…(40) g い…(41) g
 (4) バネはかり⑦・⑧は何gを示しますか。 う…(42) g え…(43) g

重心についての確認

棒の重さはすべて重心にかかります。そのため、棒に重さがあるときは棒の重心がどこにあるかを求めなければなりません。そのため、比を使った方法で重心をすばやく求める力を身につけます。



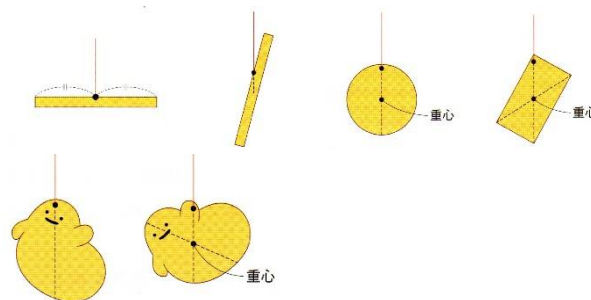
左のような太さが一様な棒では、棒の真ん中に重心があります。

そのため、バネはかりにかかる重さは、 $A : B = 1 : 1$ になり、Aのバネはかりが20gを指していたら、棒の重さは40gと分かります。

左のように、太さがちがう棒では、重さの比の3:2から、重心までの距離の比を(44…?:?)と求めて、重心の位置と棒の重さの(45)gを書き込みます。

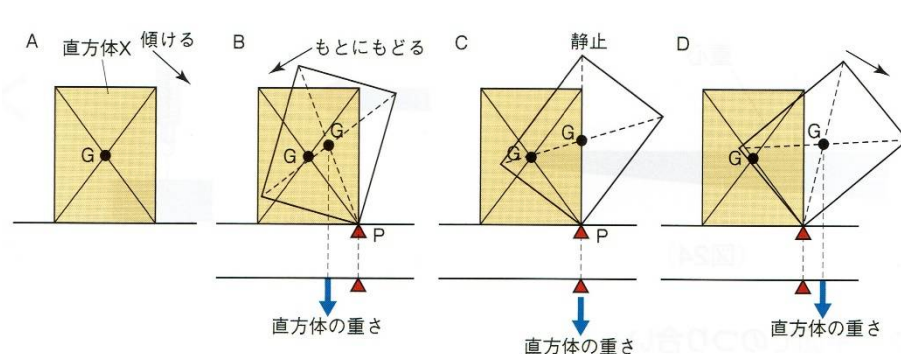
平面や立体の重心の位置

三角形	正方形・長方形 ・平行四辺形	立方体・直方体
3つの辺の中線の交点	対角線の交点	2つの面の重心を結ぶ 直線の真ん中(対角線の交点)



いろいろな図形や立体の重心は上の図のようになります。

物体の安定と重心



AのGがこの物体の重心です。

Bのように傾けると、P(▲)のところが支点になって、重心(G)の重さで左向きの力がはたらき、もとの状態にもどります。

Cでは、支点の真上に重心があるため、物体は静止します。

Dでは、重心が支点の右にあるため、回転してしまいます。これらのことから、物体を安定した状態に保つためには、重心の位置を低くして、底面積を広くしてやると良いことが分かります。

クレーン車などが足を出して、底面積を広くしているのはこのためです。

やじろべえの安定と重心

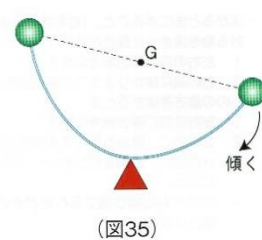
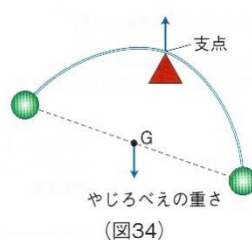
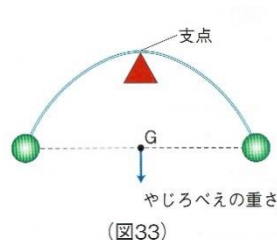
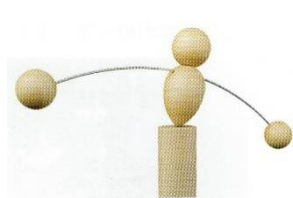


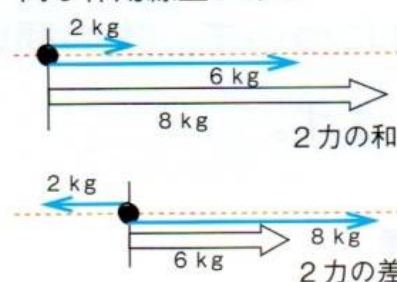
図33のやじろべえは止まっている状態です。図34のやじろべえは、重心が支点の左にあるため、もとの状態にもどろうとします。図35ではすぐに倒れてしまいます。

力の合成と分解

一点に2つ以上の力がはたらくとき、それらの力を一つの力に合成して、その大きさと向きを求めることができます。

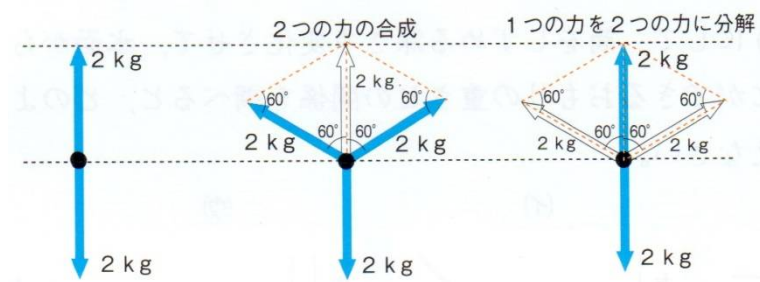
○力が同じ方向にはたらいているときは、和になり、反対方向のときは、差になります。

・同じ作用線上にある



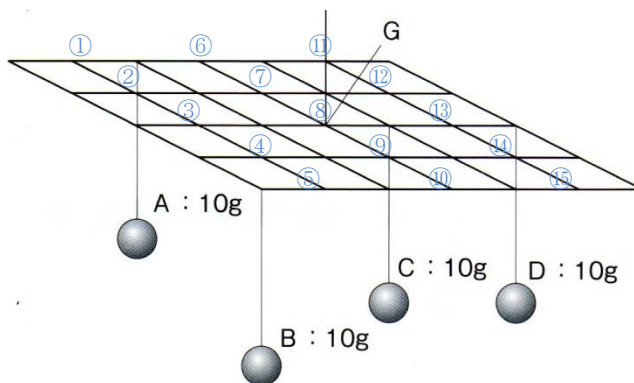
そして、力の向きが同じ直線上にないときは、作図して求め、その大きさと向きは**平行四辺形の対角線の長さ**と向きになります。

・ 同じ作用線上にない
平行四辺形の対角線



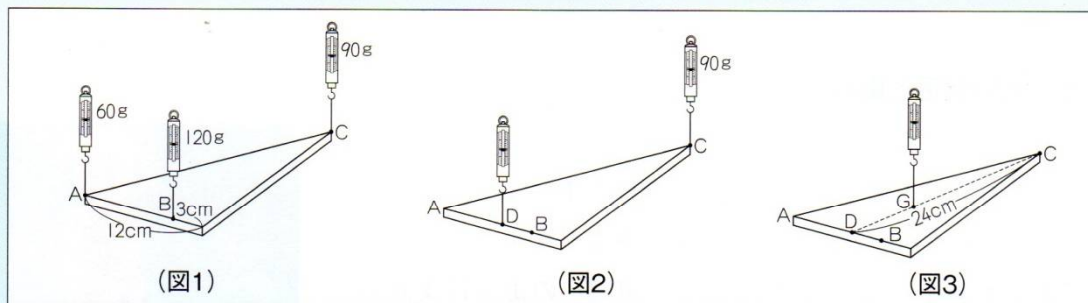
このことより、一つの荷物を二人で持ったとき、もち方の角度によっては、荷物の重さよりも大きな力が必要になるのが分かります。

平面でのつり合い



右図でAとBをつり合わせている支点は(46...①～⑮から選ぶ)です。そして、そこにAとBを合わせた重さの(47)gがかかっています。同じように考えていくと、CとDの支点は(48...①～⑮から選ぶ)で、そこに合わせた重さの(49)gがかかっていることが分かります。そのため、全体の支点はGとなり、そこを(50)gで支えていることが分かるのです。ここで、見方を変えても同じ結果になります。AとCの支点は(51...①～⑮から選ぶ)で、BとDの支点は(52...①～⑮から選ぶ)となり、ともにGから等しい距離にあります。

材質と厚さが一様な三角形の板を、(図1)のようにばねはかりでつるすと、それぞれ60g, 120g, 90gを示して水平になりました。これについて、次の問いに答えなさい。



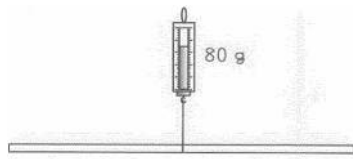
問1 (図2)のように、線AB上のD点をつるして、水平につり合わせました。このとき、D点はA点から何cmのところにありますか。 (53)cm

問2 (図3)のように、線CD上のG点をつるして、水平につり合わせました。CDの長さが24cmのとき、G点はC点から何cmのところにありますか。また、ばねはかりは何gを示しますか。

(54)cm (55) g

力(物のつり合い)

棒や板とばねはかりを使った実験について、次の問いに答えなさい。ただし、＜実験1＞・＜実験2＞の棒の太さは無視できるものとしします。



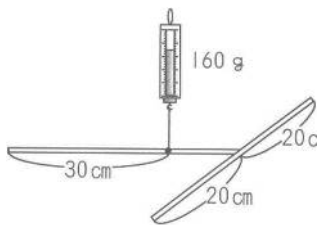
(図1)



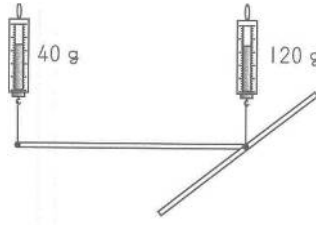
(図2)

＜実験1＞(図1)のように、長さ40cm、重さが80gの棒の中央をばねはかりでつるすと、ばねはかりは80gを示して、棒は水平になって静止した。次に、(図2)のように同じ棒を2つのばねはかりで水平になるようにつるしたところ、2つのばねはかりは同じ値を示した。

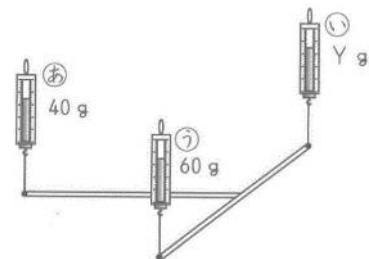
問1 (図2)のばねはかりが示す値(図中のX)は何gですか。数字で答えなさい。…(56)g



(図3)



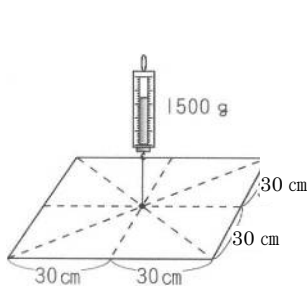
(図4)



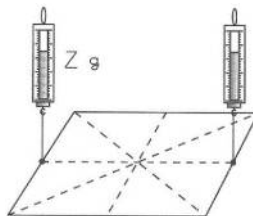
(図5)

＜実験2＞(図3)のように、＜実験1＞で使った棒2本を、一方の先を他方の中央に垂直につなげてT字形にし、一方の棒の端から30cmの位置をばねはかりでつるしたところ、ばねはかりは160gを示し、水平になって静止した。次に、(図4)のようにばねはかりを2つにして棒を水平にすると、ばねはかりはそれぞれ(図4)のような値を示した。さらに、(図5)のようにばねはかりを3つに増やして棒を水平にすると、ばねはかりは(図5)のような値を示した。

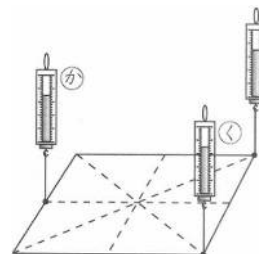
問2 (図5)のばねはかり㉚が示す値(図中のY)は何gですか。数字で答えなさい。…(57)g



(図6)



(図7)



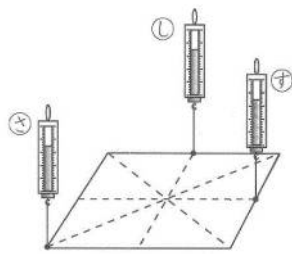
(図8)

＜実験3＞重さが1500gで、厚さが均一な、一辺が60cmの正方形の板の中央を、(図6)のように板が水平になるようにばねはかりでつるすと、ばねはかりは1500gを示した。次に、(図7)のように板をばねはかり2つで水平にすると、2つのばねはかりはいずれも同じ値を示した。さらに、(図8)のようにばねはかり3つでつるして、板を水平に静止させた。

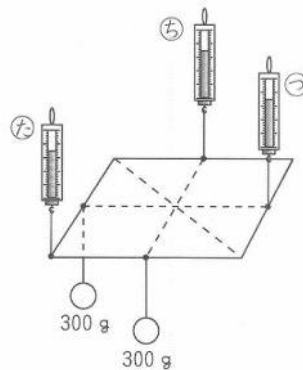
問3 (図7) のばねはかりが示す値(図中のZ)は何gですか。数字で答えなさい。…(58) g

問4 (図8) のばねはかり㊦と㊧は何gを示していますか。それぞれ数字で答えなさい。

㊦…(59) g ㊧…(60) g



(図9)



(図10)

<実験4> <実験3>のあと、ばねはかりでつるす位置を(図9)のように変えて、板を水平に静止させた。そのあと、300gのおもりを2つ用意し、板を水平にしたまま(図10)のようにつるした。

問5 (図9)で、3つのばねはかりの示す値の大小関係はどうなっていますか。下から選び、記号で答えなさい。ただし、 $A=B>C$ は、AとBの値が等しく、Cはそれより小さいことを表しています。…(61)

(ア) ㊦=㊧=㊨ (イ) ㊦>㊧=㊨ (ウ) ㊧=㊨>㊦ (エ) ㊦>㊧>㊨

問6 (図10)で、ばねはかり㊦と㊧は何gを示していますか。それぞれ数字で答えなさい。

㊦…(62) g ㊧…(63) g