

物理実験

フックの法則

実験者

組 番 氏名

共同実験者

組 番 氏名

組 番 氏名

組 番 氏名

実験日 / / 提出期限 / /

提出受付日
期限外 (+ 週)
評価

はじめに

ばねの弾性力の大きさと、自然の長さからの伸び（または縮み）は比例する。これをフックの法則という。また、このときの比例定数をばね定数という。ばね定数は、ばねを単位長さ伸ばす（縮める）のに必要な力と見なせることができ、ばねの強さ（硬さ）を表す。本実験では、ばね定数が未知の2本の弦巻ばねについて、フックの法則が成り立つことを確認し、それらのばね定数を推定する。また、2本のばねを直列あるいは並列に接続したときの合成ばね定数を調べる。

実験器具

弦巻ばね（弱×2本，強×1本），鉄製スタンド，おもり（20g×5個），ものさし，物体X

実験1 ばね定数の計測

- ①図1のように、鉄製スタンドにばね（弱）ともものさしを取り付ける。
- ②ばねの下端におもりをつるし、伸びの長さをものさしで測る。結果を表1に記録する。ものさしの読み取りは、最小メモリの10分の1までを目分量で読み取る。
- ③ばね（強）に交換し、同様の測定を行う。結果を表2に記入する。

実験2 物体Xの質量推定

- ①再びばね（弱）に交換する。
- ②質量が未知の物体Xをつるし、伸びの長さを記録する。

実験3 合成ばね定数の計測

- ①図2のように、ばね（弱）を2本直列に接続し、実験1と同様の測定を行う。結果を表3に記入する。
- ②図2のように、ばね（弱）を2本並列に接続し、実験1と同様の測定を行う。結果を表4に記入する。

データ処理

- ①横軸を弾性力の大きさ、縦軸を伸びの長さとして、表1～4の結果をグラフにまとめて描け。
- ②各結果に対してデータ点をちょうどよく通るように近似直線を描き加えよ。実験で使用したばねには初張力があることに注意せよ。

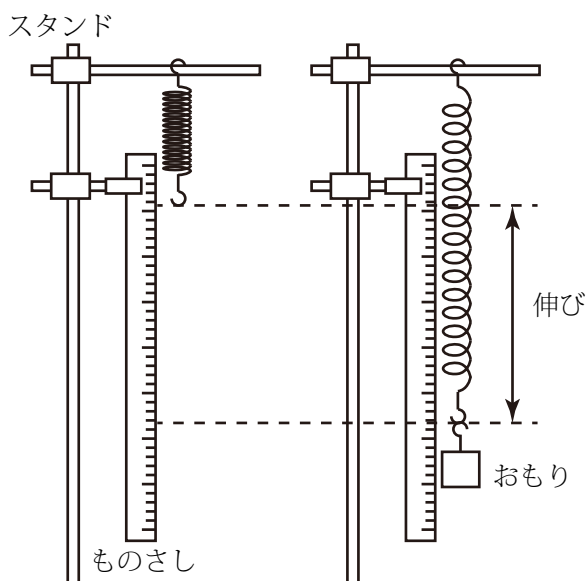


図1 実験装置.

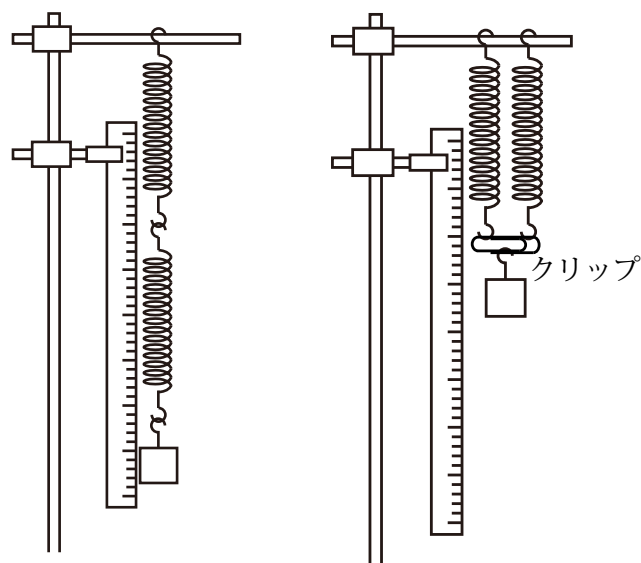


図2 直列・並列接続.

実験 1 の結果

表 1 ばね（弱）の測定結果

おもりの質量 [$\times 10^{-3}$ kg]	20	40	60	80	100
弾性力の大きさ [N]					
伸びの長さ [$\times 10^{-3}$ m]					

表 2 ばね（強）の測定結果

おもりの質量 [$\times 10^{-3}$ kg]	20	40	60	80	100
弾性力の大きさ [N]					
伸びの長さ [$\times 10^{-3}$ m]					

実験 2 の結果

物体 X の測定結果： _____ $\times 10^{-3}$ m

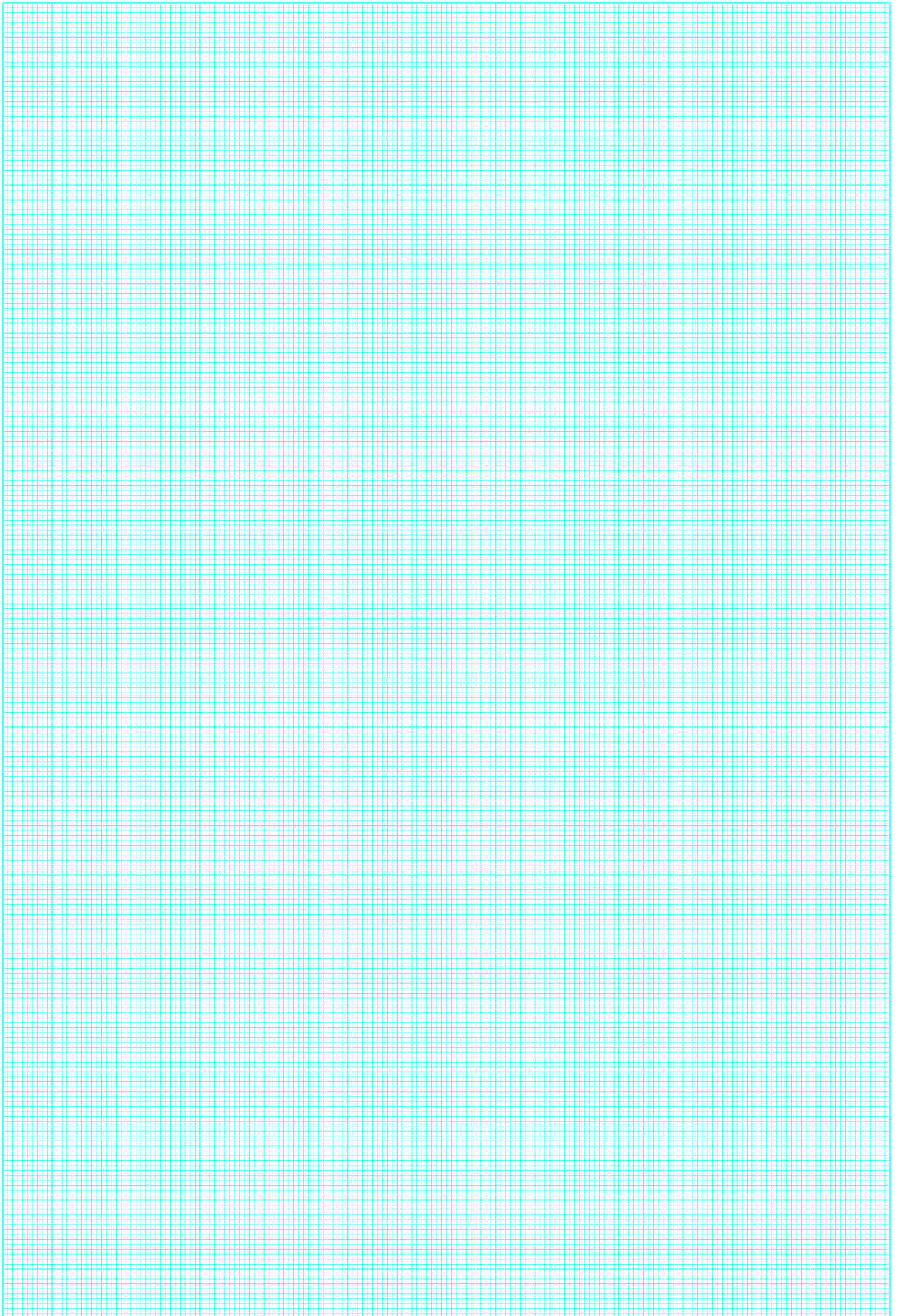
実験 3 の結果

表 3 ばね（弱）の直列接続の測定結果

おもりの質量 [$\times 10^{-3}$ kg]	20	40	60	80	100
弾性力の大きさ [N]					
伸びの長さ [$\times 10^{-3}$ m]					

表 4 ばね（弱）の並列接続の測定結果

おもりの質量 [$\times 10^{-3}$ kg]	20	40	60	80	100
弾性力の大きさ [N]					
伸びの長さ [$\times 10^{-3}$ m]					



考察

- ① 近似直線が方眼紙の格子点と交差する点を2つ見つけ、直線の傾きを計算し、ばね定数を求めよ。ただし、ばね定数の単位は N/m で表すこと。また、計算に用いた2点の座標を示し、計算過程や説明をわかりやすく記すこと。

ばね（弱）

計算に使った2点 $(F_1, x_1) = ($, $)$, $(F_2, x_2) = ($, $)$

ばね（強）

計算に使った2点 $(F_1, x_1) = ($, $)$, $(F_2, x_2) = ($, $)$

ばね（弱・直列接続）

計算に使った2点 $(F_1, x_1) = ($, $)$, $(F_2, x_2) = ($, $)$

ばね（弱・並列接続）

計算に使った2点 $(F_1, x_1) = ($, $)$, $(F_2, x_2) = ($, $)$

- ② 物体 X の質量を推定せよ。どのように推定したかわかるように式だけでなく説明も書くこと。

③ 2本のばねを直列接続したときの合成ばね定数が元のばね定数とどのような関係にあるか説明せよ。
また、実験3の結果がそれに従っているか確認せよ。

④ 2本のばねを直列接続したときの合成ばね定数が元のばね定数とどのような関係にあるか説明せよ。
また、実験3の結果がそれに従っているか確認せよ。
