

フックの法則（ばねの伸びと力）

番号() 氏名()

弾性変形と塑性変形

物体に力を加えると、物体の形が変形する。力が小さいとき、物体の変形量と力の大きさは比例する。また、この変形は力を取り除くと物体は元の形に戻る。これを「**弾性変形（だんせいへんけい）**」という。

力がある程度までは、弾性変形するが、力がある大きさ以上になる、物体の変形は元に戻らなくなる。その変形の限界を「**弾性限界**」という。弾性限界を超える力を物体に加えると、物体は永久に変形が残る。これを「**塑性変形（そせいへんけい）**」という。

ばねの伸びと力の関係

ばねに力を加えるとばねは伸び縮みする。このとき、「**ばねに加えた力の大きさと、ばねの伸び（縮み）の量は比例する**」。これを「**フックの法則**」という。

ばねに加えた力の大きさを f [N]、ばねの伸びを x [m] としたとき、

関係式 $f = kx$ （ k は「**ばね定数**」と呼ぶ比例定数、単位は [N/m]）が成立する。

【例題】 次の各問題に答えなさい。必要なら、 1 [kg 重] = 9.8 [N] を使いなさい。

(1) あるばねを 300 [N] の力で伸ばしたとき、ばねが 0.10 [m] (= 10 [cm]) 伸びたという。

このばねのばね定数を求めなさい。(答 3000 [N/m])

(2) ばね定数 2000 [N/m] のばねを 10 [cm] 伸ばしたい。このよき、ばねを引く力を求めなさい。(答 200 [N])

(3) ばね定数 2000 [N/m] のばねに 500 [N] の力を加えた。このときのばねの伸びを求めなさい。(答 25 [cm] または 0.25 [m])

(4) ばね定数 2000 [N/m] のばねに質量 2.0 [kg] のおもりをぶら下げた。このときのばねの伸びを求めなさい。(答 0.0098 [m] または 9.8 [mm]) **ヒント: 重力がばねを引くと考えるとよい。**

(5) ばね定数 2000 [N/m] のばねに質量 20 [kg] のおもりをぶら下げた。手でおもりの下を支えてばねの伸びが 5.0 [cm] になるようにした。このとき、おもりを支える力はいくらになるか求めなさい。(答 96 [N]) **ヒント: ばねの力、重力、手で支える力のつりあいを考えるとよい。**