

# 物理通論 Ib 演習問題 [第5回] 提出期限：2020.6.17 (2020.6.10 出題)

結果だけでなく途中の式と説明も書くこと。

1. 鉛直上向きに  $x$  軸をとり、質量  $m$  の質点の  $x$  方向の 1 次元運動を考える。質点には重力加速度を  $g$  として一定の重力

$$F_x^{\text{重力}}(x) = -mg$$

がはたらいている。重力に逆らって質点を手で静止させるとき、手は質点に対し

$$F_x^{\text{手}}(x) = +mg$$

の力をかける必要がある。最初に  $x = 0$  の位置にある質点を  $x = x_a$  まで動かすとき、手が質点にする仕事  $W$  を計算せよ。 $x_a > 0$  (鉛直上向きに動かす) と  $x_a < 0$  (鉛直下向きに動かす) 場合の仕事を比較し、物理的に説明せよ。

2. 次にばね定数  $k$  のばねにつながれた質量  $m$  の質点を考える。ここでは重力や摩擦は考えない。ばねの伸びる方向に  $y$  軸をとり、 $y$  方向の 1 次元運動を考える。ばねの自然長の位置を  $y = 0$  とすると、位置  $y$  にある質点がばねから受ける力は

$$F_y^{\text{ばね}}(y) = -ky$$

である。ばねの力に逆らって質点を位置  $y$  に手で静止させるとき、手は質点に対し

$$F_y^{\text{手}}(y) = +ky$$

の力をかける必要がある。最初に  $y = 0$  の位置にある質点を  $y = y_a$  まで動かすとき、手が質点にする仕事  $W$  を計算せよ。 $y_a > 0$  (ばねを伸ばす向きに動かす) と  $y_a < 0$  (ばねを縮める向きに動かす) 場合の仕事を比較し、物理的に説明せよ。

講義についての質問や、ご意見ご要望があれば末尾に書いてください。

