

物理基礎

第1問 問2

与えられた現象をもとに、物理量の比について考察する問題

問2 ばね定数の異なる軽いばねAとBがある。図2のように、それぞれのばねの一端を天井に取り付け、もう一方の端に質量 m のおもりを取り付けた。すると、ばねAは自然の長さから a だけ伸びたところで、ばねBは自然の長さから $2a$ だけ伸びたところで、それぞれつりあいの状態になっておもりが静止した。

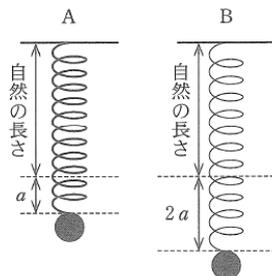


図 2

このとき、ばねBの弾性力による位置エネルギーは、ばねAの弾性力による位置エネルギーの何倍か。その値として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 倍

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ③ 1
 ④ $\sqrt{2}$ ⑤ 2 ⑥ 4

出題の特徴

第1問問2は、ばねの弾性力による位置エネルギーの比を問う問題でした。

この問題を解くためには、与えられた現象からばね定数の比を求めることで、弾性力による位置エネルギーの比を求められると考察し、計算を行う必要がありました。

指導のご提案

弾性力などの物理の知識が必要であることに加え、身につけた知識を問題に応じて活用できるよう、演習を行っておくことが大切です。また、本問の問題設定は、実際に実験を行い確かめることも可能です。教科書等での学習、実験などの経験をもとに、解答までに複数のステップが必要な問題や共通テストの形式の問題の演習を行うと、効果的に力を身につけることができるのではないかと考えます。

2023年度大学入学共通テスト
「物理基礎」

受験者数: 17,968人
 平均点: 28.19点
 標準偏差: 9.64

教材のご紹介

教材のご紹介 … 「進研WINSTEP 物理基礎 [改訂版]」

力学的エネルギーの知識を適用する力をみる問題

第1章 ユニット3 STEP3

解答解説

～前略～

図2(c)のように、ばねが自然の長さになる位置までおもりを鉛直に持ち上げて静かに手をはなすと、おもりは鉛直下向きに下降した。

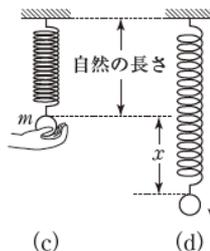


図 2



問2 次の文章中の空欄 **ア** ～ **エ** に当てはまる式または数値をそれぞれ答えよ。(各3点計12点)

ばねが自然の長さのときのおもりの位置を、重力による位置エネルギーの基準点とする。ばねが自然の長さのときのおもりの位置から x [m] 下がった位置 (図2(d)) において、ばねの弾性力による位置エネルギーは **ア** [J]、重力による位置エネルギーは **イ** [J] である。ばねが自然の長さのときにおいて、おもりの力学的エネルギーは **ウ** [J] であるので、力学的エネルギー保存の法則より、ばねの自然の長さの位置から x [m] 下がった位置でのおもりの運動エネルギーは **エ** [J] である。

問2

ア ばねの自然の長さからの伸びが x [m] ので、ばねの弾性力による位置エネルギーは $\frac{1}{2}kx^2$ [J] … (答) である。

イ 基準点より x [m] だけ低い位置なので、重力による位置エネルギーは $-mgx$ [J] … (答) である。

ウ ばねが自然の長さになる位置で静かに手をはなすので、運動エネルギーは 0 J である。重力による位置エネルギーもばねの弾性力による位置エネルギーも、この位置を基準にするので、ともに 0 J である。よって、力学的エネルギーは 0 J … (答) である。

エ ばねが自然の長さになる位置から x [m] だけ下がった位置での運動エネルギーを K [J] とする。力学的エネルギー保存の法則より

$$0 = K + (-mgx) + \frac{1}{2}kx^2$$

$$\text{よって、} K = mgx - \frac{1}{2}kx^2 \text{ [J] … (答) ……③}$$

Pointをわかりやすく明示

静かに手をはなしたということは、初速度は0で、運動エネルギーも0である。

おもりに重力とばねの弾性力(ともに保存力)しかはたらかないので、力学的エネルギー保存の法則が成り立つ。

出題のされ方や解き方・考え方を、具体的にわかりやすく解説



定価 520円 (税込み)

共通テストの出題の特徴と学習法を知り、3年生2学期からの本格的な実戦演習へ

「2024共通テスト対策【実力完成】直前演習 物理基礎」(2023年6月発刊)