

物理

第1問 問3

物体の運動のようすから複数の物理量について考察する問題

問3 図3のように、池一面に張った水平な氷の上で、そりが岸に接している。そりの上面は水平で、岸と同じ高さである。また、そりと氷の間には摩擦力ははたらかない。岸の上を水平左向きに滑ってきたブロックがそりに移り、その上を滑った。そりに対してブロックが動いている間、ブロックとそりの間には摩擦力がはたらき、その後、ブロックはそりに対して静止した。

ブロックがそりの上を滑り始めてからそりの上で静止するまでの間の、運動量と力学的エネルギーについて述べた次の文章中の空欄 ・ に入れる文として最も適当なものを、後の①～④のうちから一つずつ選ぶ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

そりが岸に固定されていて動けない場合は、。そりが固定されておらず、氷の上を左に動くことができる場合は、.

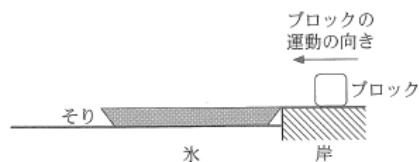


図 3

・ の選択肢

- ① ブロックとそりの運動量の総和も、ブロックとそりの力学的エネルギーの総和も保存する
- ② ブロックとそりの運動量の総和は保存するが、ブロックとそりの力学的エネルギーの総和は保存しない
- ③ ブロックとそりの運動量の総和は保存しないが、ブロックとそりの力学的エネルギーの総和は保存する
- ④ ブロックとそりの運動量の総和も、ブロックとそりの力学的エネルギーの総和も保存しない

解答番号4: 正答4

解答番号5: 正答2

2023年度大学入学共通テスト
「物理」

受験者数: 144,866人
平均点: 63.39点
標準偏差: 22.72

物 理

第1問 問3

物体の運動のようすから複数の物理量について考察する問題

出題の特徴

第1問問3は、滑ってきたブロックが水平な氷の上のそりに移るときに、そりが固定されている場合と、そりが固定されていない場合について、全体の運動量と力学的エネルギーの保存を問う定性的な問題でした。

この問題を解くためには、ブロックとそりの物体系に外力ははたらいっているかどうかや、反発係数についてといった、複数の観点で考察を進めていき、選択肢を吟味する必要があります。

指導のご提案

運動量や力学的エネルギー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、これからのご指導では、日常の場面をモデル化し、その場面での物理現象について公式や法則をもとに考察させたり、実験を行って確かめさせることが大切だと考えます。

また、丁寧な誘導がある問題だけではなく、与えられた情報をもとに自身で考察を進めていく必要がある問題に取り組み、思考のきっかけをつかむ練習をする必要があると考えます。教科書等による学習、実験などの経験をもとに、複数の事柄が問われている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。

教材のご紹介 … 「進研WINSTEP 物理 [改訂版]」

運動エネルギーと運動量について考える問題

第1章 ユニット5 STEP3

解答解説

ばね定数 k の軽いばねの両端に質量 m の小球 A と質量 M の小球 B を取りつけ、なめらかな水平面上に置いた。このとき、A、B はともに静止し、ばねは自然の長さであった。

図1のように、A だけに水平右向きで大きさ v_0 の初速度を与えたところ、A と B はともに振動をしながら移動した。速度、運動量は水平右向きを正とする。(20点)

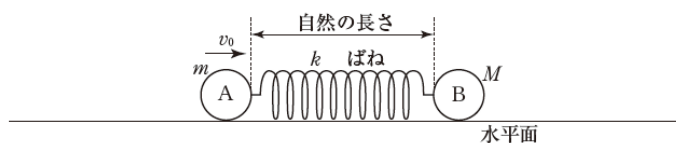


図 1



問1 振動を始めた後のある時刻に、ばねの自然の長さからの縮みは x であった。このとき、A と B の運動エネルギーの和はいくらか。また、A と B の運動量の和はいくらか。それぞれ m 、 M 、 k 、 x 、 v_0 のうちから必要なものを用いて答えよ。

(運動エネルギー4点、運動量5点 計9点)

問1
ばねの自然の長さからの縮みが x のときの A と B の運動エネルギーの和を K とする。力学的エネルギー保存の法則より

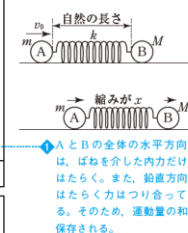
$$\frac{1}{2}mv_0^2 = K + \frac{1}{2}kx^2$$

よって、 $K = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}kx^2$ …(答)

また、運動量保存の法則より

$$mv_0 = mv_A + Mv_B$$

運動量の和は mv_0 …(答)



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

Pointをわかりやすく明示

問2
A と B が最も近づいたとき

定価 930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」(2023年6月発刊)