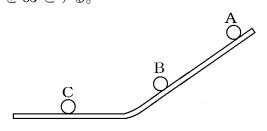
【FdData 中間期末:中学理科3年】 「力学的エネルギーの計算」

◆パソコン・タブレット版へ移動

[問題](後期中間)

次の図のように、斜面上から静かに小球(質量 20g)をはなした。小球と斜面の摩擦や空気抵抗はないものとして、各問いに答えよ。ただし、100gの物体にはたらく重力を 1N とする。また、小球が Cの水平面上にあるときの位置エネルギーを 0J とする。



- (1) 水平面から高さ 15cm の A の位置の 小球の位置エネルギーはいくらか。
- (2) 小球が斜面を下り、水平面から高さ 5cm の B の位置にきた。このときの ①小球の力学的エネルギーと、②運 動エネルギーはそれぞれいくらか。
- (3) C の位置に小球がきたときの運動エネルギーはいくらか。

[解答](1) 0.03J (2)① 0.03J ② 0.02J (3) 0.03J

[解説]

(1) 20g の小球に働く重力は、20(g)÷ 100(g)=0.2(N)、15cm=0.15m で、(仕事)=(力の大きさ N)×(力の向きに動いた距離 m)なので、

(小球を C から A の高さに持ち上げる仕

事)= $0.2(N)\times0.15(m)=0.03(J)$ である。 小球がCの位置にあるときの位置エネルギーは0Jなので、小球がAにあるときの位置エネルギーは、0+0.03=0.03(J)である。

(2) 小球が A にあるときの位置エネルギーは 0.03J で、運動エネルギーは 0J である(静止しているから)。したがって、A 点にあるときの力学的エネルギーは、0.03+0=0.03(J)である。

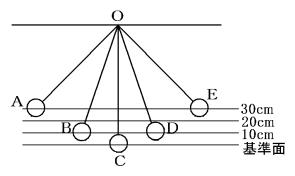
摩擦や空気抵抗がないので力学的エネルギーは保存される。したがって、小球が B 点に来たときの力学的エネルギーは A 点の場合と同じ 0.03J である。ところで、 (小球が B 点にあるときの位置エネルギー)= $0.2(N)\times0.05(m)=0.01(J)$ である。 したがって、(小球が B 点にあるときの

運動エネルギー)=0.03-0.01=0.02(J) である。

- (3) C の位置に小球がきたときも, 力学的 エネルギーは 0.03J である。
- (C の位置に小球がきたときの位置エネルギー)= $0.2(N)\times 0(m)=0(J)$ であるので、
- (C の位置に小球がきたときの運動エネルギー)=0.03-0=0.03(J)である。

[問題](1 学期期末)

次の図は、質量 100g のおもりをつけた糸を O 点に固定し、基準面から 30cm の高さのA点でおもりをはなしたときの運動のようすを表している。空気の抵抗や摩擦はないものとする。また、質量が100g の物体にはたらく重力の大きさを1N とする。



(1) 図のAのおもりがもっている位置エネルギーの大きさは何Jか。

- (2) 図のCのおもりがもっている運動エネルギーの大きさは何Jか。
- (3) 図のDのおもりがもっている運動エネルギーの大きさは何Jか。

[解答](1) 0.3J (2) 0.3J (3) 0.2J [解説]

- (1) 質量 100g のおもりにはたらく重力は 1N で、A 点の基準面からの高さは 0.3m なので、(A 点での位置エネルギー J)=(重力 N)×(A 点の高さ m)=1(N)× 0.3(m)=0.3(J)
- (2) A 点ではおもりの速さは0m/s なので、運動エネルギーは0J である。
- (力学的エネルギー)=(位置エネルギー) +(運動エネルギー)なので、

- (A 点での力学的エネルギー)=0.3+0 =0.3(J) である。
- 空気の抵抗や摩擦がないので、力学的エネルギーは保存され、A~E の力学的エネルギーはすべて 0.3J である。C 点は基
- (基準面からの高さ)=0(m)となり、位置エネルギーは0Jになる。
- (力学的エネルギー)=(位置エネルギー) +(運動エネルギー)なので、
- 0.3(J)=0(J)+(運動エネルギー)となり、
- (運動エネルギー)=0.3(J)となる。
- (3) D点の基準面からの高さは0.1m なので、(D点での位置エネルギーJ)
- =(重力 N)×(D 点の高さ m)
- $=1(N)\times0.1(m)=0.1(J)$

準面にあるので.

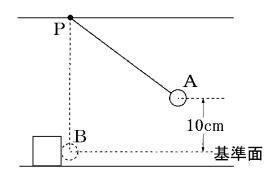
(力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー)なので,0.3(J)=0.1(J)+(運動エネルギー)よって,(運動エネルギー)

[問題](補充問題)

=0.3(J)-0.1(J)=0.2(J)

次の図のように、ふりこのおもりを水平面上に置いてある木片に衝突させ、木片に仕事をする実験をした。ふりこのおもりの質量は1kgで、Aの位置は基準面から10cmの高さである。この位置から、静かに手をはなし、Bの位置で質量2kgの木片に衝突させると、おもりは、はね返って基準面から一定の高さまで上がった。木片は5cm移動してとまった。木片

が水平面上をすべるときの摩擦力は木片の速さに関係なくつねに 12N の大きさだった。摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。また、質量が 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。



- (1) A 点におけるおもりの位置エネルギーは何Jか。
- (2) B 点でおもりが衝突前に持っていた 運動エネルギーは何Jか。
- (3) おもりが木片にした仕事は何Jか。

- (4) 衝突直後のおもりの運動エネルギー は何Jか。
- (5) 衝突後おもりは何 cm の高さまで上 がったか。

[解答](1) 1J (2) 1J (3) 0.6J (4) 0.4J

(5) 4cm

[解説]

- (1) (位置エネルギーJ)=(おもりにかかる 重力 N)×(高さ m)=10(N)×0.1(m)=1(J)
- (2) 球が A→B に移るにつれて、位置エネルギーが運動エネルギーに変わっていく。B 点でのおもりの位置エネルギーは 1J である。
- (3) おもりが木片に衝突して木片が動く。このとき木片が与えられた運動エネルギ

ーは摩擦熱となって失われる。摩擦力が 木片に対しておこなった(マイナスの)仕 事は,

- (摩擦力 N)×(移動距離 m)
- $=12(N)\times0.05(m)=0.6(J)$

したがって、木片がおもりからされた仕 事も 0.6J である。

- (4) (3) よりおもりは0.6J のエネルギーを 木片に与えた。したがって、残った運動 エネルギーは、1-0.6=0.4(J)である。
- (5) 木片と衝突してはね返った後、おもりがxmの高さまで上がったとする。このときの位置エネルギーは、
- のとさの位直エネルキーは、 (位置エネルギーJ)=(おもりにかかる重力 N)×(高さ m)=10(N)×x=10x(J)この位置エネルギーは、衝突後のおもり の運動エネルギー0.4J と等しいので、

10x = 0.4よって、 $x = 0.4 \div 10 = 0.04$ (m)=4(cm) である。 【各ファイルへのリンク】 理科1年

[光音力] [化学] [植物] [地学]

理科2年

[<u>電気</u>] [<u>化学</u>] [<u>動物</u>] [<u>天気</u>]

理科3年

[<u>運動</u>] [<u>化学</u>] [<u>生殖</u>] [<u>天体</u>] [<u>環境</u>]

社会地理

[<u>世界1</u>] [<u>世界2</u>] [日本1] [日本2]

社会歴史

[古代] [中世] [近世] [近代] [現代]

社会公民

[現代社会] [人権] [三権] [経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイル(A4版)で、印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約1800~2100ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」、「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」,編集に適した「問題解答一体形式」,暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の3形式を含んでいますので,目的に応じて活用することができます。

FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

◆FdData 中間期末製品版の価格 理科1年,2年,3年:各7,800円 社会地理,歴史,公民:各7,800円 数学1年,2年,3年:各7,800円 ご注文は電話,メールで承っております。

FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは、Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd 教材開発】電話:092-811-0960

メール: info2@fdtext.com