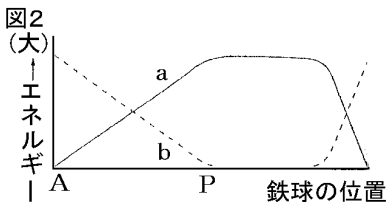
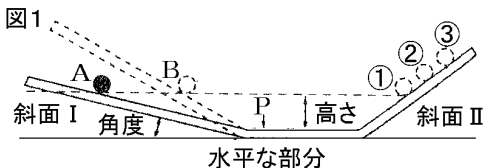


[問題](2学期中間)

図1のように摩擦のない斜面に小さな鉄球を転がして運動のようすを調べる実験を行った。次の各問いに答えよ。



- (1) 斜面 I の角度を  $10^\circ$  にし、A 点から転がすと鉄球は、斜面 II の①～③のどの高さまで到達するか。
- (2) 鉄球が、斜面 II を登るときは、速さが減少する。それはなぜか。理由を書け。

- (3) 鉄球が A 点から斜面 I を下り、斜面 II を登るとき運動エネルギーの変化を表しているグラフは、図 2 の a, b どちらか。また、位置エネルギーを表しているグラフはどちらか。
- (4) B 点から転がすと斜面 II の①～③のどの高さまで到達するか。
- (5) A 点と B 点の位置エネルギーはどちらが大きいか。または等しいか。
- (6) A 点から転がしたときと B 点から転がしたときとは、力学的エネルギーはどのように違うか。
- (7) 実際に、この問題と同じ実験を行うと、問題どおりの結果が得られないことが多い。その理由を述べよ。

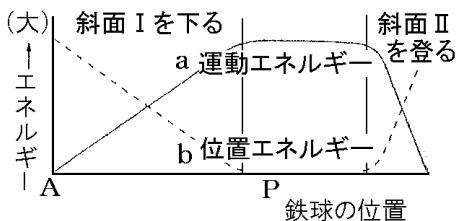
[解答](1) ① (2) 重力によって進行方向と反対の力を受けるから。 (3) 運動エネルギー : a 位置エネルギー : b (4) ① (5) 等しい (6) 等しい (7) 斜面との間の摩擦や空気の抵抗があるため。

[解説]

(1) 摩擦がないとき、力学的エネルギー(=(位置エネルギー)+(運動エネルギー))はつねに同じである。A 点では物体は静止しているので運動エネルギーは 0 である。また、坂を登って静止した点でも運動エネルギーは 0 である。したがって、両点の位置エネルギーは同じになる。

(位置エネルギー) = (物体の質量) × (高さ) で、物体の質量は同じなので、両点の高さは同じになる。よって、球は①の高さまで到達する。

(2) 物体が斜面上にあるとき、重力により斜面下方向の力が物体に働く。したがって、物体が斜面を登るときは運動の方向と反対方向に力が働くことになるので、速さが減少する。



(3) (位置エネルギー) = (質量) × (高さ) なので、斜面を下るとき、(高さ)が小さくなるので位置エネルギーは小さくなっていく。その減少したエネルギーは運動エネルギーになるので、運動エネルギーは大きくなる。したがって、a が運動エネルギーを表し、b が位置エネルギーを表す。

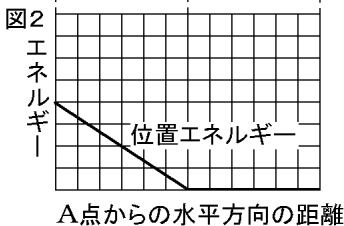
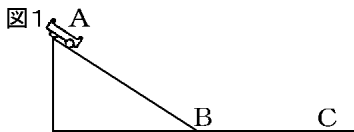
(4)(5) B 点は A 点と高さが同じなので、位置エネルギーは同じである。したがって、(1)と同じように考えると、球は①の高さまで上がることが分かる。

(6) (力学的エネルギー)=(位置エネルギー)+(運動エネルギー)で、A点とB点の位置エネルギーが等しく、A点とB点の運動エネルギーはともに0で等しいので、A、Bの力学的エネルギーは等しくなる。

(7) 実際に実験を行うと、摩擦や空気抵抗のため力学的エネルギーの一部が熱エネルギーに変わってしまって、その分、力学的エネルギーが減少してしまう。したがって、AまたはBから球を転がしても、①の位置にまで球は登ることはできない。

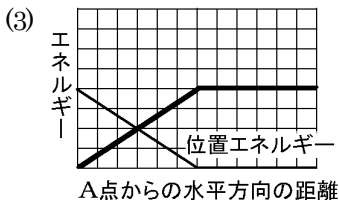
[問題](2 学期期末)

図1のように、一定の傾きをもつ斜面と水平面がなめらかにつながっている。台車を斜面上のA点に置いて静かに手をはなすと台車は動きはじめ、面から離れることなくまっすぐ運動して、B、Cの各点を通過した。BC間の距離は60cmであり、台車は、BC間では一定の速さで運動した。図2はこのときの台車について、A点からの水平方向の距離と、A点からC点までの位置エネルギーとの関係を表したものである。このことについて、次の各問に答えよ。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。



- (1) 台車が BC 間を通過するのに、1.5 秒かかった。このときの台車の速さは何 cm/秒か。
- (2) 台車が AB 間および BC 間を運動しているとき、台車の運動の向きに台車にはたらく力について正しく述べているのはどれか。AB 間、BC 間についてそれぞれ下のア～エから選び、記号で答えよ。
- ア 力はしだいに大きくなる。  
 イ 力はしだいに小さくなる。  
 ウ 力は一定の大きさではたらいっている。  
 エ 力ははたらいしていない。
- (3) この台車の、A 点からの水平方向の距離と運動エネルギーとの関係を表すグラフを、A 点から C 点までについて記入せよ。ただし、A 点における台車の運動エネルギーの値は 0 である。

[解答](1) 40cm/秒 (2) AB 間：ウ BC 間：エ



### [解説]

(1) BC 間 60cm を 1.5 秒で移動したので、(速さ)  
 $=60(\text{cm})\div 1.5(\text{秒})=40(\text{cm}/\text{秒})$ である。

(2) AB の斜面上にあるときは、重力のはたらきで斜面の下方向に一定の力を受ける。BC 上にあるときは外部から力は働かない。

(3) 力学的エネルギーの保存より、  
(位置エネルギー)+(運動エネルギー)は一定なので、位置エネルギーが減少した分運動エネルギーが増加する。

### [問題](1 学期期末)

次の文の①, ②に適語を入れよ。

落下する物体は、落ちるにつれて、( ① )エネルギーが減少し、( ② )エネルギーが増大する。

[解答]① 位置 ② 運動

◆理科3年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r3b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

[http://www.fdttext.com/dp/qanda\\_k.html](http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html)

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)  
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、  
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com)