

【FdData 中間期末：中学理科3年：エネルギー】

【力学的エネルギーの保存③：ふりこ】

【問題】(1 学期期末)

図は、ふりこの運動を表している。空気の抵抗及び摩擦がないものとして、次の各問いに答えよ。

(1) おもりがA点からB点へふれるとき、位置エネルギー

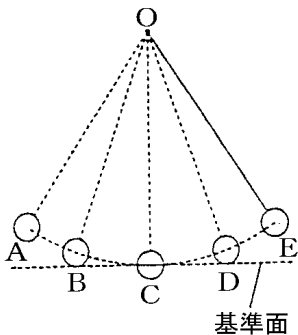
はどのように変化するか。

(2) おもりがD点からE点へふれるとき、位置エネルギーはどのように変化するか。

(3) 位置エネルギーが最大になるのは、A～Eのどの点か。

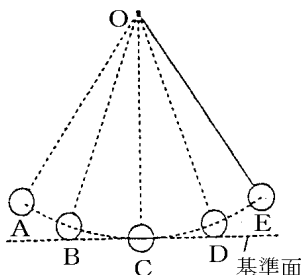
(4) 運動エネルギーが最大になるのは、A～Eのどの点か。

(5) (3)と(4)のエネルギーを合わせて何というか。



[解答](1) 減少する。 (2) 増加する。 (3) A, E  
 (4) C (5) 力学的エネルギー

[解説]



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B→C	減少	増加
C	0	最大
E	最大	0

(1) A から B へふれるとき、高さが低くなるので位置エネルギーは減少する。

(2) D から E へふれるとき、高さが高くなるので位置エネルギーは増加する。

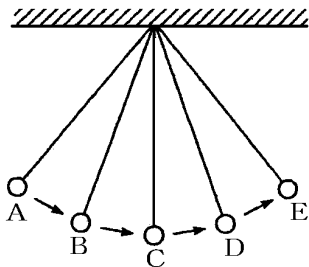
(3) 位置エネルギーが最大になるのは、高さが一番高くなる A と E のときである。

(4) 位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定であるので、位置エネルギーが最小になる C 点で運動エネルギーは最大になる。

(5) 位置エネルギーと運動エネルギーをあわせたものを力学的エネルギーという。

[問題](1 学期中間)

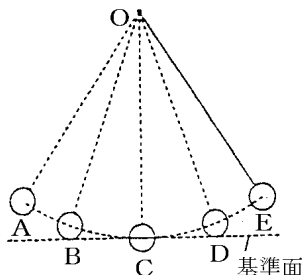
図で A の位置にあった振り子をはなすと、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$  のように移動した。空気の抵抗及び摩擦力がないものとして、次の各問いに答えよ。



- (1) 位置エネルギーが最大である点は、A～E 点のうち、どれとどれか。
- (2) 運動エネルギーが最大である点は、A～E 点のうち、どれか。
- (3) B 点と位置エネルギーの大きさが等しいのは A, C, D, E 点のどれか。
- (4) おもりが A 点から C 点に移動するとき、①位置エネルギー、②運動エネルギーはそれぞれどのように変化するか。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。
- (6) 摩擦や空気の抵抗がなければ、A～E の各点で(5)はどのようにになっているか。

[解答](1) A と E (2) C (3) D (4)① 減少する。(小さくなる。) ② 増加する。(大きくなる。)  
 (5) 力学的エネルギー (6) 等しい。(同じである。)

[解説]



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B→C	減少	増加
C	0	最大
E	最大	0

(1) 空気の抵抗及び摩擦力がないので、EはAと同じ高さになる。位置エネルギーが最大になるのは、高さが一番高くなるAとEのときである。

(2) 位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定であるので、位置エネルギーが最小になるC点で運動エネルギーは最大になる。

(3) B点と位置エネルギーが同じになるのは、高さと同じであるD点である。

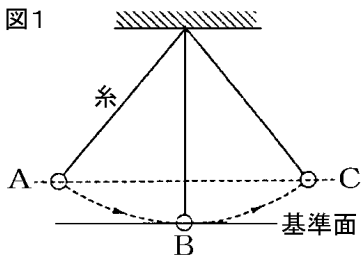
(4)(5) おもりが A 点から C 点に移動するとき、高さが低くなるので位置エネルギーは減少する。位置エネルギーと運動エネルギーをあわせた力学的エネルギーは摩擦等がなければ一定であるので、位置エネルギーが減少するとき運動エネルギーは増加する。

(6) 力学的エネルギーは摩擦等がなければ一定であるので、A～E の各点の力学的エネルギーは等しくなる。

[問題](1 学期期末)

図1のように、振り子のおもりをAの位置から静かに手をはなしたところ、おもりは最も低い位置のB点

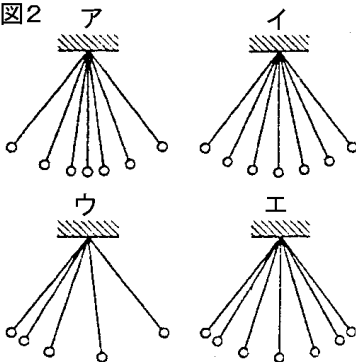
図1



を通過し、Cの位置に達した。次の各問いに答えよ。

- (1) 振り子の運動のようすを発光間隔が一定のストロボスコープを使って写真撮影をした。このときの様子を正しく表した図を図2のア～エから選び、記号で答えよ。

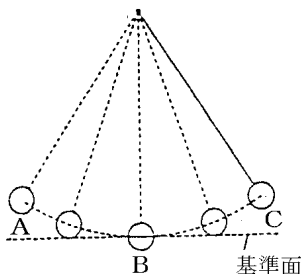
図2



- (2) 振り子の位置エネルギーが最大になるのは、  
図1のA～Cのどの点か。
- (3) 振り子の運動エネルギーが最大になるのは、  
図1のA～Cのどの点か。
- (4) 図1で、A～Cまでの間に力学的エネルギーは、どのように変化するか。

[解答](1) エ (2) AとC (3) B (4) 変わらない

[解説]



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B	減少	増加
B	0	最大
C	最大	0

(1) AからBふれるにつれて、高さが低くなるので位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。したがって、AからBへ行くにつれて速さはだんだん速くなり、ストロボ写真ではエのようにB付近の間隔が広がる。

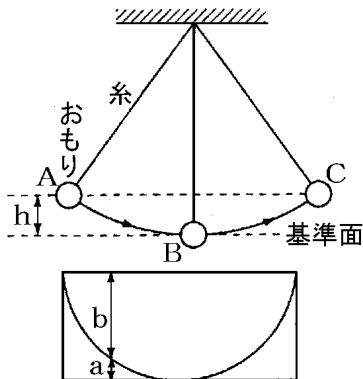
(2) 位置エネルギーは高さが高いほど大きい。したがって、位置エネルギーが最大になるのはAとCである。

(3)(4) この問題の場合、Aから振れ始めて、Aと同じ高さのCまで振り子が到達しているので、摩擦等はないことを前提にしているものと判断できる。摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定である。位置エネルギーが最小になるB点のとき運動エネルギーは最大になる。



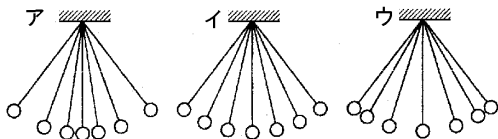
[問題](2 学期期末)

図のように、ふりこのおもりを A の位置ではなしたところ、位置 B を通過し、C の位置に達する運動をした。糸ののびと質量、空気の抵抗及び摩擦力がないものとして、各問いに答えよ。



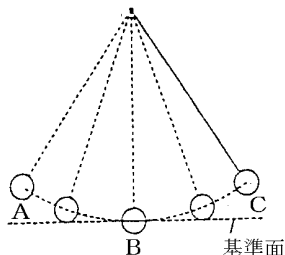
- (1) a, b は、各点でおもりがもっているエネルギーを表している。それぞれを何エネルギーというか。
- (2) a と b のエネルギーの和を何というか。
- (3) ふりこの運動は、この後どうなると考えられるか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えよ。
  - ア ふれが小さくなっていく。
  - イ ふれが大きくなっていく。
  - ウ 同じ運動がいつまでも続く。

- (4) おもりのA～C間の運動を撮影したストロボ写真は次のどれか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。



- [解答](1)a 位置エネルギー b 運動エネルギー  
 (2) 力学的エネルギー (3) ウ (4) ウ

[解説]



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B	減少	増加
B	0	最大
C	最大	0

- (1) おもりがもっているエネルギーは位置エネルギーと運動エネルギーである。位置エネルギーは高さが高いほど大きいのでA点で最大になり、B点で最小になる。したがってaが位置エネルギー

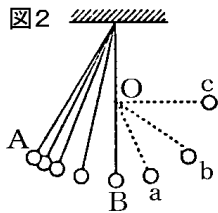
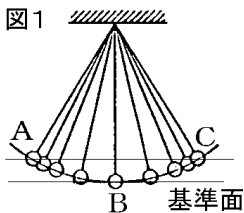
を表している。摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和(力学的エネルギー)は一定であるので、 $b$  は運動エネルギーを表していると判断できる。

(3) 摩擦等がないので力学的エネルギーは一定で、同じ運動がいつまでも続くと判断できる。

(4) A から B へ下るにつれて、高さが低くなるので位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。したがって、A から B へ行くにつれて速さはだんだん速くなり、ストロボ写真ではウのように B 付近の間隔が広がる。

[問題](2学期中間)

図1は、振り子のおもりがA点からC点まで移動するようすのストロボ写真である。



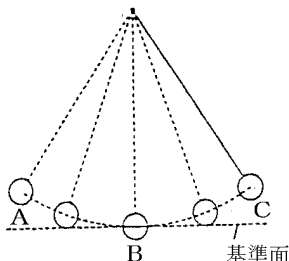
- (1) 図1で、振り子のおもりがA点からB点まで動くとき、おもりの速さはどうなるか。
- (2) 次の①には適切な語を書き、②、③は( )内から正しいものを選び。

力学的エネルギーは、位置エネルギーと( ① )エネルギーをあわせたエネルギーである。おもりがA点からC点まで移動する間の(①)エネルギーは、おもりがB点に近づくとともに②(増えて/減って)いき、B点を過ぎると③(増えて/減って)いく。

- (3) A点からC点まで移動する間の力学的エネルギーの変化について簡単に書け。
- (4) 図2のように、O点の位置に棒を置いて、おもりがB点に達したときに糸がさえぎられるようにした。このとき、おもりがB点を通り過ぎたあと、a~cのどの位置まで達するか。

[解答](1) だんだん速くなる。 (2)① 運動  
 ② 増えて ③ 減って (3) 力学的エネルギーは一定である。 (4) b

[解説]



	位置エネルギー	運動エネルギー
A	最大	0
A→B	減少	増加
B	0	最大
C	最大	0

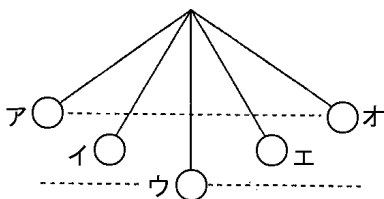
(1) A から B にふれるにつれて、高さが低くなるので位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。したがって、A から B へ行くにつれて速さはだんだん速くなる。

(2) 力学的エネルギーは、位置エネルギーと(運動)エネルギーをあわせたエネルギーである。おもりが A 点から C 点まで移動する間の(運動)エネルギーは、おもりが B 点に近づくとともに②(増えて)いき、B 点を過ぎると③(減って)いく。

- (3) この問題の場合、A から振れ始めて、A と同じ高さの C まで振り子が到達しているので、摩擦等はないことを前提にしているものと判断できる。摩擦等がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定である。
- (4) 位置エネルギーは高さによって決まるので、O 点で糸をさえぎる場合も、A 点と同じ高さの b 点までおもりは上がるものと考えられる。

[問題](1 学期期末)

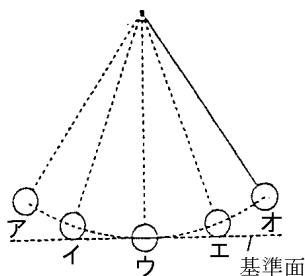
振り子を用いて、エネルギーについて調べた。  
各問いに答えよ。



- (1) 位置エネルギーが最も大きいのは図のア～オのどれか。
- (2) 運動エネルギーが最も大きいのは図のア～オのどれか。
- (3) ア～オについて、位置エネルギーと運動エネルギーの和(合計)についてどのようなことがいえるか。

[解答](1) ア, オ (2) ウ (3) 和は一定である。

[解説]



	位置エネルギー	運動エネルギー
ア	最大	0
ア→イ→ウ	減少	増加
ウ	0	最大
オ	最大	0

(1) 位置エネルギーは高さが高いほど大きくなる。したがって、高さが最も高いアとオの位置エネルギーが最も大きい。

(2)(3) この問題の場合、アから振れ始めて、アと同じ高さのオまで振り子が到達しているので、摩擦等はないことを前提にしているものと判断できる。

位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーというが、摩擦等がない場合、力学的エネルギーは一定である。

したがって、位置エネルギーが最小になるウで運動エネルギーは最大になる。



◆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)