

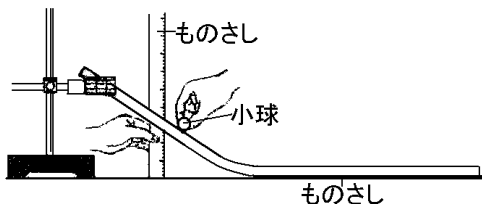
【FdData 中間期末：中学理科3年：エネルギー】
【位置エネルギーと衝突実験】

【問題】(1 学期期末)

次の実験について、各問いに答えよ。

【実験】

- ① 小球の高さを変えて木片に当て、木片の動く距離をはかる。
- ② 質量のちがう小球を木片に当て、木片の動く距離をはかる。



- (1) 物体が木片に当たって木片を動かす能力があるとき、この物体は()的エネルギーをもっているという。()にあてはまる語句を書け。
- (2) ころがす小球の位置と木片の移動距離は、どんな関係があるか。
- (3) ころがす小球の質量と木片の移動距離は、どんな関係があるか。

- (4) 高い位置にある小球がもっている(1)の能力を、特に何というか。
- (5) (4)の能力は、小球の何によって決まるか。2つ答えよ。

[解答](1) 力学 (2) 小球の位置が高ければ高いほど、木片の移動距離は大きい。(3) 小球の質量が大きければ大きいほど、木片の移動距離は大きい。(4) 位置エネルギー (5) 質量, 高さ

[解説]

[位置エネルギー] 高さ, 質量に比例
高さが3倍, 質量が2倍なら,
位置エネルギーは, $3 \times 2 = 6$ (倍)

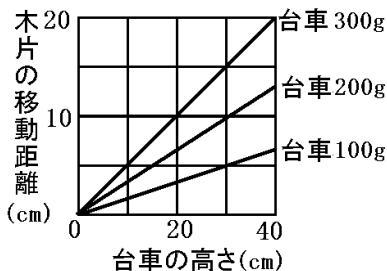
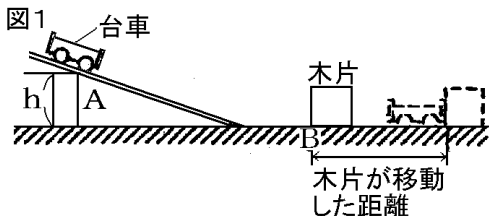
- (1) 物体が木片に当たって木片を動かす能力があるとき、この物体は力学的エネルギーをもっているという。
- (2)(3) 小球の位置が高ければ高いほど、木片の移動距離は大きい。また、小球の質量が大きければ大きいほど、木片の移動距離は大きい。
- (4) 高い位置にある物体がもっているエネルギーを位置エネルギーという。
- (5) 物体の位置エネルギーは、物体の質量と基準面からの高さによって決まる。
位置エネルギーは高さに比例する。 高さが 2 倍,

3倍, 4倍...になると, 位置エネルギーは2倍, 3倍, 4倍...になる。また, 位置エネルギーは物体の質量に比例する。物体の質量が2倍, 3倍, 4倍...になると, 位置エネルギーは2倍, 3倍, 4倍...になる。

したがって, (位置エネルギー)=(質量)×(高さ) という関係が成り立つ。

[問題](3 学期)

図1のように台車を斜面のA点で静かにはなし、床の上のB点においてある木片にぶつけたところ、木片は押されて動いた。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) A 点にある台車のもつエネルギーを何というか。
- (2) 台車の高さ と 木片の移動した距離の間には、どのような関係があるか。
- (3) 200g の台車を高さ 60cm の高さからはなすと、木片の移動距離は何 cm になるか。

(4) (1)のエネルギーと、台車の高さや台車の質量との関係について、正しいものを次のア～カの中から1つ選べ。

ア エネルギーは台車の高さに比例し、質量に反比例する。

イ エネルギーは台車の高さに反比例し、質量に反比例する。

ウ エネルギーは台車の高さに比例し、質量に比例する。

エ エネルギーは台車の高さに反比例し、質量に比例する。

オ エネルギーは台車の高さに比例し、質量の2乗に比例する。

カ エネルギーは台車の高さに反比例し、質量の2乗に比例する。

[解答](1) 位置エネルギー (2) 比例の関係

(3) 20cm (4) ウ

[解説]

(1) 高いところにある物体のもつエネルギーを位置エネルギーという。

(2) グラフより、どの台車の場合も木片の移動距離と台車の高さのグラフは原点を通る直線になっているので、木片の移動距離は台車の高さに比例することがわかる。(高さが2倍、3倍、4倍…

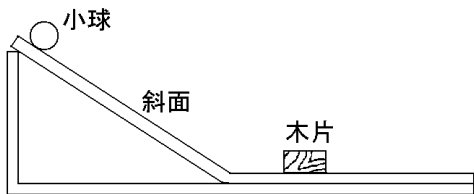
になると、移動距離も 2 倍, 3 倍, 4 倍・・・になっていく)

(3) グラフより 200g の台車を 30cm の高さからはなすと、木片は 10cm 移動する。(2)より移動距離は高さに比例するので、高さが 2 倍の 60cm になると、移動距離も 2 倍の 20cm になる。

(4) 位置エネルギーは高さに比例する。高さが 2 倍, 3 倍, 4 倍・・・になると、位置エネルギーは 2 倍, 3 倍, 4 倍・・・になる。また、位置エネルギーは物体の質量に比例する。物体の質量が 2 倍, 3 倍, 4 倍・・・になると、位置エネルギーは 2 倍, 3 倍, 4 倍・・・になる。したがって、(位置エネルギー)=(質量) \times (高さ) という関係が成り立つ。

[問題](1 学期中間)

下の図のように、質量の違う 3 種類の小球を転がして木片を移動させ、エネルギーの大きさについて調べた。



- (1) 30g の小球で、高さを 4cm から 12cm にしたとき、木片の動く距離は何倍になっているか。
- (2) (1)から、小球の最初の高さとそのとき持っているエネルギーの大きさとの関係は、どんな関係にあるといえるか。
- (3) 小球の高さと質量がともに 2 倍になると小球の持つエネルギーの大きさは、何倍になるか。
- (4) 小球の高さが 6cm で質量が 40g のとき、木片は何 cm 動くか。
- (5) 10g の小球が 16cm の高さにあるとき…①と、30g の小球が 5cm の高さにあるとき…②とでは、どちらがエネルギーを多く持っているといえるか。①または②で答えよ。

[解答](1) 3倍 (2) 比例 (3) 4倍 (4) 20cm

(5) ①

[解説]

(1) グラフより、30gの小球で高さが4cmのときの木片の移動距離は10cmで、高さが12cmのときの移動距離は30cmである。したがって、移動距離は3倍になる。

(2) (1)より、小球の高さが3倍になると木片の移動距離は3倍になる。木片の移動距離と、木片を移動させるのに使われたエネルギーは比例すると考えられるので、エネルギーも3倍であると考えられる。一般に、木片の高さが2, 3, 4...倍になると、木片のもつエネルギー(位置エネルギー)も2, 3, 4...倍になる。すなわち、小球の高さと小球の位置エネルギーは比例の関係にある。

(3) グラフより、例えば、10gの小球で高さが12cmのときの木片の移動距離は10cm, 20gの小球で高さが12cmのときの木片の移動距離は20cm, 30gの小球で高さが12cmのときの木片の移動距離は30cmである。すなわち、小球の質量が2, 3, ...倍になると、木片の移動距離も2, 3, ...倍になるので、小球の位置エネルギーも2, 3, ...倍になる。小球の位置エネルギーは、小球の高さと質量に比例するといえる。小球の高さと質量がともに2倍になると、小球の位置エネルギーは、 $2 \times 2 = 4$ 倍になる。

(4) グラフより、10g の小球で高さが 12cm のときの木片の移動距離は 10cm である。小球の高さが 6cm で質量が 40g のとき、高さは $\frac{1}{2}$ 倍で、質量は 4 倍なので、位置エネルギーは $\frac{1}{2} \times 4 = 2$ 倍になる。よって、移動距離は、 $10(\text{cm}) \times 2 = 20(\text{cm})$ になる。

(5) ②(30g の小球・5cm の高さ)は、①(10g の小球・16cm の高さ)とくらべ、質量は 3 倍で、高さは $\frac{5}{16}$ 倍なので、位置エネルギーは、 $3 \times \frac{5}{16} = \frac{15}{16}$ 倍である。したがって、②の位置エネルギーは①より小さい。

◆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

◆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