

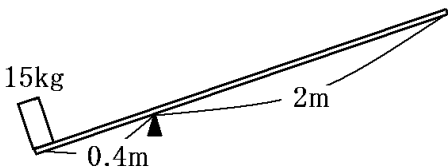
## 【FdData 中間期末：中学理科 3 年】

[仕事の原理：てこ・輪軸など]

[◆パソコン・タブレット版へ移動](#)

[問題](前期期末)

短い方のうでの長さが  $0.4\text{m}$ ，長い方のうでの長さが  $2\text{m}$  のてこがある。このてこを使って重さ  $15\text{kg}$  の物体を  $10\text{cm}$  もち上げる仕事について，次の各問いに答えよ。ただし，棒の重さは考えないものとし， $100\text{g}$  の物体にかかる重力の大きさを  $1\text{N}$  とする。



- (1) このてこを使ってこの物体をもち上げるには、何N以上の力でうでをおせばよいか。
- (2) このてこを使ってこの物体を 10cm もち上げたとき、手のした仕事はいくらか。
- (3) この物体を手でかかえて、10cm もち上げたときの仕事はいくらか。
- (4) (2), (3)のようになるのは、何の原理によるか。

[解答](1) 30N (2) 15J (3) 15J

(4) 仕事の原理

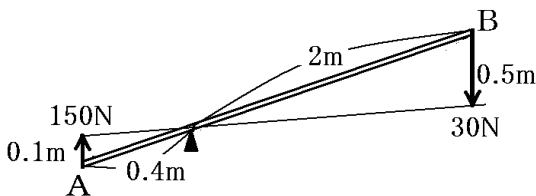
## [解説]

[てこ]

腕の長さの比が1:5の場合、

力は  $\frac{1}{5}$

移動距離は5倍



(1)(2)  $15\text{kg}=15000\text{g}$  の物体にかかる重力の大きさは、 $15000 \div 100 = 150(\text{N})$  である。

このてこのうでの長さの比は、 $0.4 : 2 = 1 : 5$  なので、物体を A で  $0.1\text{m}$  もちあげるためには、B の部分を  $0.1(\text{m}) \times 5 =$

0.5(m)と5倍の距離を動かさなければならぬ。そのかわりに、Bでてこを下に押す力はAで加える力150Nの $\frac{1}{5}$ ですむ。

したがって、この物体をもち上げるには、 $150(\text{N}) \times \frac{1}{5} = 30(\text{N})$ の力でうでをおせばよい。

このとき、(手のした仕事 J)=(加える力 N) $\times$ (押した距離 m) $=30(\text{N}) \times 0.5(\text{m}) = 15(\text{J})$

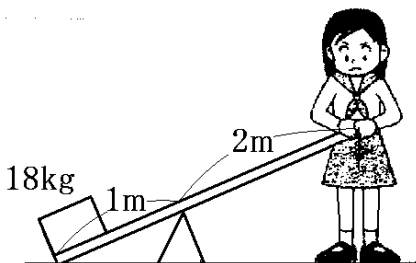
(3)(4) この物体を手でかかえて、10cmもち上げたときの仕事は(仕事 J)=(加える力 N) $\times$ (距離 m) $=150(\text{N}) \times 0.1(\text{m}) = 15(\text{J})$ と、(2)の場合と同じになる。

うでの長さの比が 1 : 5 であるてこを使った場合、力が  $\frac{1}{5}$  ですむかわりに、移動距離は 5 倍になり、仕事は同じになる(仕事の原理)。

※この単元(てこを使った問題)もよく出題される。

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。ただし、棒の重さは考えないものとし、 $100\text{g}$  の物体にかかる重力の大きさを  $1\text{N}$  とする。



- (1) 図のように、 $18\text{kg}$  の物体を  $0.4\text{m}$  持ち上げた。このとき、てこを下にさげた距離は何  $\text{m}$  か。
- (2) てこに加えた力は何  $\text{N}$  か。
- (3) (1)のように、てこを使って物体を持ち上げたときの仕事は何  $\text{J}$  か。

(4) 図のように道具を使っても、使わなくても仕事の大きさは変わらないことを何というか。

[解答](1) 0.8m (2) 90N (3) 72J

(4) 仕事の原理

[解説]

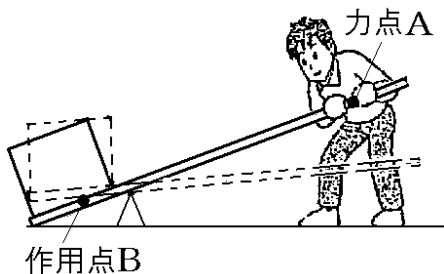
てこのうでの長さの比は、1 : 2 なので、物体を 0.4m もちあげるためには、2 倍の距離 0.8m 押し下げなければならない。そのかわりに、てこを下に押す力は半分ですむ。

質量  $18\text{kg}=18000\text{g}$  の物体にかかる重力の大きさは、 $18000 \div 100 = 180(\text{N})$  なので、力の大きさは  $90\text{N}$  になる。

(手のした仕事 J) = (加える力 N)  $\times$  (押し  
た距離 m) =  $90(\text{N}) \times 0.8(\text{m}) = 72(\text{J})$

[問題](2 学期期末)

次の図のように、てこを使って力点 A に  $50\text{N}$  の力を加えたところ、作用点 B でてこから  $200\text{N}$  の力を受けて物体が押し上げられた。各問いに答えよ。



ただし、棒の重さは考えないものとし、 $100\text{g}$  の物体にかかる重力の大きさを  $1\text{N}$  とする。

- (1) 力点 A を  $0.4\text{m}$  押し下げたとき、手がした仕事の大きさは何 J か。



(2) (1)のとき、仕事の原理を使うと、物体は何m押し上げられたとわかるか。

[解答](1) 20J (2) 0.1m

[解説]

(1) (手のした仕事  $J$ ) = (加える力  $N$ )  $\times$  (押した距離  $m$ ) =  $50(N) \times 0.4(m) = 20(J)$

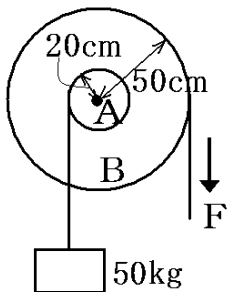
(2) 物体が  $x$  m 押し上げられたとすると、  
(物体がされた仕事  $J$ ) = (力  $N$ )  $\times$  (距離  $m$ )  
=  $200(N) \times x(m) = 200x(J)$

仕事の原理より、手のした仕事と物体がされた仕事は等しいので、 $200x = 20$

よって、 $x = 20 \div 200 = 0.1(m)$

[問題](2 学期中間)

次の図で、物体を 1m 引き上げるのに必要な力  $F$  とひもを引く長さを求めよ。ただし、ひもの摩擦などは考えないものとする。また、100g の物体を引き上げるのに必要な力を 1N とする。



[解答]力 : 200N 長さ : 2.5m

## [解説]

50kg=50000g の物体にかかる重力の大きさは、 $50000 \div 100 = 500(\text{N})$ である。

2つの輪の半径の比が  $20 : 50 = 2 : 5$  になっているので、

てこの場合と同様に、手がひもを引く力は  $\frac{2}{5}$  倍になる。

したがって、 $F = 500(\text{N}) \times \frac{2}{5} = 200(\text{N})$

この輪軸で、力が  $\frac{2}{5}$  になるので、ひもを

引く長さは  $\frac{5}{2}$  倍になる。

したがって、(ひもを引く長さ) =  $1(\text{m}) \times \frac{5}{2} = 2.5(\text{m})$

※この単元(輪軸を使った問題)はたまたまに出題される。

【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

[\[電気\]](#) [\[化学\]](#) [\[動物\]](#) [\[天気\]](#)

理科3年

[\[運動\]](#) [\[化学\]](#) [\[生殖\]](#) [\[天体\]](#) [\[環境\]](#)

社会地理

[\[世界1\]](#) [\[世界2\]](#) [\[日本1\]](#) [\[日本2\]](#)

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](mailto:info2@fdtext.com)