【FdData 中間期末:中学理科3年運動】 「自由落下」

◆パソコン・タブレット版へ移動

[自由落下と重力]

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 物体が垂直に落下する運動を何というか。
- (2) (1)の運動は物体にどのような力がは たらいているために起こるか。漢字 2 文字で答えよ。

[解答](1) 自由落下 (2) 重力

解説

[自由落下]

重力:質量100g→1N

静止中も,運動中も一定

速さ:比例(原点を通る直線)

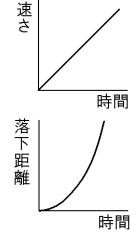
落下距離:2乗に比例(放物線)

物体が垂直に落下する運動のことを<u>自由</u> <u>落下</u>という。自由落下は物体に<u>重力</u>がは たらくために起こる。

質量 100g の物体に働く重力の大きさは 約1Nである。例えば、質量 1kg の物体 には約10N の重力が働くが、この重力の 大きさは、物体が静止中でも、運動中で も常に一定である(物体の落下の速さが 大きくなっても物体に働く重力の大きさ は変化しない)。 一定の力が働くので、その運動のようすは斜面上を下る台車の運動と同じように、一定の割合で速さが増加していく。(斜面の角度をどんどん大きくしていくとき、斜面の傾きが 90° になったときの運動が自由落下と考えることができる)。

自由落下の場合も、速さは時間に比例し

て大きくなる。すなわち,時間が2
倍,3倍,4倍になると,速さは2倍,3倍,4倍になる。
グラフは図のように原点を通る直線になる。また,落下距離は時間の2



乗に比例して大きくなる。

すなわち、時間が2倍、3倍、4倍になると、落下距離は2²倍、3²倍、4²倍になる。グラフは図のような<u>放物線</u>になる。なお、落下する物体の質量が大きくなっても、100g あたりにはたらく重力は同じなので、速度や落下距離のグラフは同じになる。

※この単元で出題頻度が高いのは「自由落下」である。「重力は一定」「速さは時間に比例して大きくなる」もよく出題される。

[問題](1 学期期末)

右の図は、質量 100g のおもりを落下させたときの 0.1 砂ごとの位置をスケッチしたものである。各問いに答えよ。ただし、空気の抵抗は考えないものとする。

19.6cm---

44.1cm.-

(1) この実験のよう に物体が垂直に 落下する運動の ことを何という か。

78.4cm---

(2) おもりを手で持っているときに、おもりにはたらく重力は約何Nか。整数で答えよ。

(3) 手をはなした後, 重力の大きさはど うなるか。次のア〜エから 1 つ選び 記号で答えよ。

アだんだん大きくなっていく。

イだんだん小さくなっていく。

ウー定で変わらない。

エ 手をはなしたので、大きさは 0 になる。

(4) 手をはなした後、おもりの速さはどうなるか。次のア〜ウから1つ選び記号で答えよ。

アー定のままである。

イだんだん速くなる。

ウ だんだんおそくなる。

(5) おもりの質量を 200g にかえて同じ 実験をしたら, 0~0.2 秒の落下距離 は何 cm か。 [解答](1) 自由落下 (2) 約 1N (3) ウ

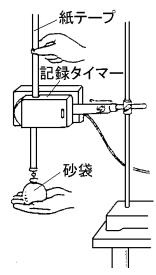
(4) / (5) 19.6cm

解説

- (2) 質量 100g のおもりに働く重力は約 1N である。
- (3) おもりが静止しているときでも運動 しているときでも、おもりに働く重力の 大きさは一定である。
- (4) おもりには一定の大きさの重力が働いているのでおもりの速さは一定の割合でだんだん速くなる。
- (5) おもりの質量を 2 倍にすると、おもりに働く重力は 2 倍になるが、質量も 2 倍なので、落下距離はもとと同じになる。すなわち、落下運動の場合、一定時間に落下する距離は物質の質量が違っても同じになる。よって 0.2 秒間の落下距離は 100g の場合と同じ 19.6cm になる。

[問題](1 学期期末)

右の図のよう にして記録タイ マーを取りつけ. 紙テープを記録 タイマーに诵し. 下端に砂袋を取 りつけた。次に、 記録タイマーを はたらかせてか ら、テープをは



なした。その紙テープを調べ、落下し始めたところの打点から 6 打点ごとに×印をつけ、6 打点間の長さをはかり、表に記入したのが下の表である。次の各問いに答えよ。

| 時間(秒) | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |
|--------|-----|------|------|------|
| 6 打点間の | 5.0 | 14.1 | 23.6 | 33.1 |
| 長さ(cm) | | | | |
| 速さ | 50 | 1 | 236 | 331 |
| (cm/s) | | | | |
| 落下距離 | 5.0 | 19.1 | 2 | 75.8 |
| (cm) | | | | |
| | | • | | |
| | | | | |

11十、日日/エル

(1) 表の①, ②にあてはまる数を書け。

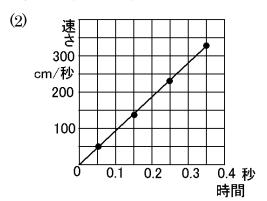
(2) 表から、時間と速さの関係をグラフに書け。

(3) 凍さは時間との間にどのような関係

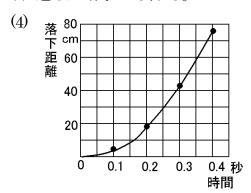
があるといえるか。 (4) 表から、時間と落下距離の関係をグ

ラフに書け。

[解答](1)① 141 ② 42.7



(3) 速さは時間に比例する。



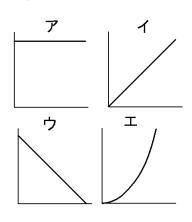
[解説]

- (1)① 0.2 秒目のとき 14.1cm 落下しているので、(①の速さ)=14.1(cm)÷0.1(s) =141(cm/s)
- ② 0.3 秒目で 23.6cm 落下しているので, 0.2 秒目までの落下距離 19.1cm と合わせて,
- (②の落下距離)=19.1+23.6=42.7(cm)
- (2) 例えば、表では時間が 0.1 秒のときの速さは 50cm/s となっているが、これは正確には 0~0.1 秒の間の平均の速さが 50cm/s ということである。したがって、このときの時間は 0 秒と 0.1 秒の中間の 0.05 秒をとる。
- (3) 図より、グラフは原点を通る直線になるので、速さは時間に比例するといえる。

(4) 例えば, 0.1 秒までの落下距離は 5.0cm である。(2)とちがって, この場合 の時間は 0 と 0.1 秒の中間ではなく, 0.1 秒を使う。

[問題](1学期期末)

おもりの自由落下の実験を行った。おもりの落下時間と、①速さ、②落下距離の関係を表すグラフとして、最も適切なものを次のア~エから1つずつ選び記号で答えよ。ただし、横軸は時間、縦軸はおもりの速さ、または落下距離を表すものとする。



[解答]① イ ② エ

[解説]

- ① おもりに働く重力の大きさは一定であるので、おもりの速さは一定の割合で大きくなっていき、時間が2倍、3倍、4倍・・・になると、速さも2倍、3倍、4倍・・・になる。よって、速さは時間に比例し、そのグラフはイのような原点を通る直線になる。
 - ② 速さが時間に比例するとき, 距離は時間の 2 乗に比例し, グラフはエのような 放物線になる。

[真空中での自由落下]

[問題](2 学期中間)

物体が落下する運動について、次の各 問いに答えよ。

- (1) 物体が垂直に落下する運動のことを 何というか。
- (2) 教室で、鉄球と羽毛を同時に落下させたとする。この2つを比較すると、落下のしかたにどのような違いがあるか。簡潔に説明せよ。
- (3) (2)のような現象が起こるのは、どうしてか。簡潔に説明せよ。
- (4) 真空にしたガラス管の中で、鉄球と 羽毛を同時に落下させるとどうなる と考えられるか。簡潔に説明せよ。

- [解答](1) 自由落下 (2) 鉄球に比べて 羽毛はゆっくりと落下する。
- (3) 羽毛にはたらく空気の抵抗が鉄球の場合よりも大きいから。
- (4) 鉄球と羽毛は同じ速さで落下する。 [解説]

[鉄球と羽毛の自由落下]

空気中:羽毛はゆっくり落下

真空中:同じ速さで落下

空気の抵抗がない場合,すべての物体の落下運動のようす(一定時間後の落下の速さ,落下距離)は同じになる。したがって,真空中で鉄球と羽毛を同時に落下させると,鉄球と羽毛は同じ速さで落下する。しかし,空気中で鉄球と羽毛を同時に落下させると,羽毛にはたらく空気の

抵抗が鉄球の場合よりも大きいので、鉄 球に比べて羽毛はゆっくりと落下する。 【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