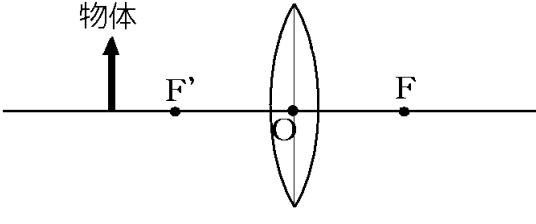
【FdData 中間期末 : 中学理科 1 年 : 光】

[物体の位置と像の大きさ・種類]

◆パソコン・タブレット版へ移動

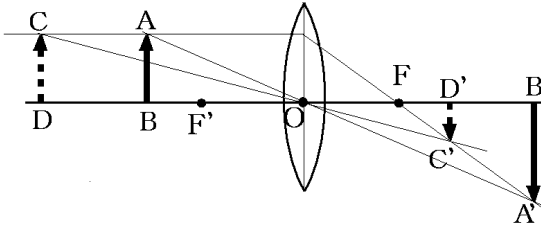
[問題](1 学期中間)

次の図で，F，F'は図の凸レンズの焦点である。図の位置にある物体を，レンズから遠ざけるように左の方向に動かすと像の大きさはどうなるか。



[解答]小さくなる。

[解説]



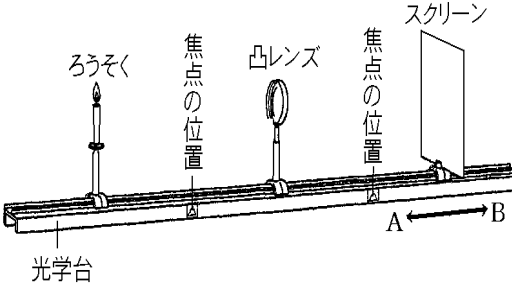
［物体の移動→像の大きさと位置］
物体が遠ざかる→像は近く，小さくなる
物体が近づく　→像は遠く，大きくなる

図で，物体がABの位置にあるときにできる像はA'B'である。物体の位置をレンズから遠ざけるように左の方向に動かして，右図のCDの位置に置く。CDの像は右図のC'D'でA'B'にくらべて小さくなる。また，像ができる位置は，A'B'にくらべてレンズに近い位置になる。

一般に，物体が焦点よりも遠い位置(実像のできる位置)にあるとき，物体がレンズから遠ざかると，像のできる位置はレンズに近くなり，像は小さくなる。
物体がレンズに近づくと，像のできる位置はレンズから遠くなり，像は大きくなる。
※出題頻度:「物体をレンズから遠ざけていくと像は小さくなり，スクリーンの位置はレンズに近づく○」

[問題](前期中間)

次の図のように，ろうそく，凸レンズ，スクリーンを使って，凸レンズによるろうそくの像をスクリーンにうつす実験をした。



(1) ろうそくをレンズから遠ざけていくとき，スクリーンに像をはっきりうつすには，スクリーンの位置を図のA，B のどちら向きに移動すればよいか。

(2) (1)のとき，スクリーンにうつる像の大きさはどうなるか。

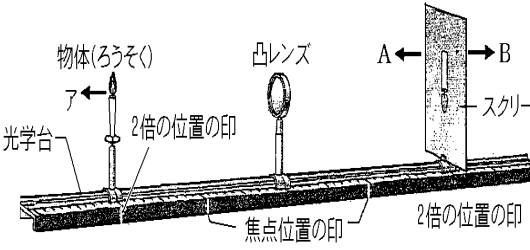
[解答](1) A　(2) 小さくなる

[解説]

ろうそくをレンズから遠ざけていくと，像は小さくなり，像のできる位置はレンズの方に近づく(問題のAの方向)。

[問題](2 学期期末)

次の図は凸レンズの性質を調べる実験のようすを示している。各問いに答えよ。



(1) 図の位置でスクリーンにうつっているろうそくの像を何というか。

(2) (1)の像について，正しいものを次のア～ウから選べ。

ア　実物と同じ大きさの逆さまの像

イ　実物より大きい逆さまの像

ウ　実物より小さい逆さまの像

(3) ろうそくの位置をアの方向に動かしていったとき，スクリーンに像をうつすためには，スクリーンを A，B どちらの方向に動かすとよいか。

(4) (3)のとき，像の大きさは，図のスクリーンにうつっている像よりも「大きくなる」,「小さくなる」のどちらか。

[解答](1) 実像　(2) ア　(3) A

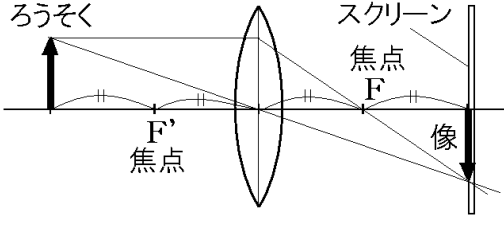
(4) 小さくなる。

[解説]

[焦点距離の2倍の位置に置く] 同じ大きさの像が 焦点距離の2倍の位置にできる

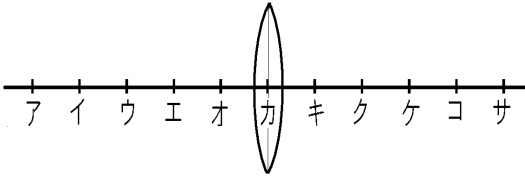
(1)(2) 物体(ろうそく)を焦点距離の 2 倍の位置に置いたとき，右図のように，実物と同じ大きさの実像が，焦点距離の 2 倍の位置にできる。

(3)(4) 物体がレンズから遠ざかると，像のできる位置はレンズに近くなり，像は小さくなる。



[問題](1 学期期末)

次の図は焦点距離 10cm の凸レンズと，その両側の焦点を結んだ直線を表している。また，ア～サは 5cm 間隔で印をつけた点である。このことについて次の各問いに答えよ。



(1) 図のイの位置に光源を置き，レンズの右側の，ある場所についたてを置いたところ，光源と同じ大きさの像ができた。このとき点ア～サのどこについたてを置いたらよいか，1 つ選んで記号で答えよ。

(2) 図のアの位置に光源を置くとついたてにうつる像はどうなるか。次の a～e から 1 つ選んで記号で答えよ。

a (1)のときよりもレンズに近づいた位置で実物よりも小さな像ができる。

b (1)のときよりもレンズから遠ざかった位置で実物よりも小さな像ができる。

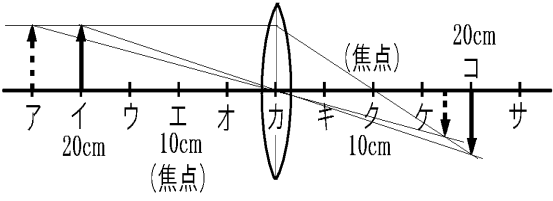
c (1)のときよりもレンズに近づいた位置で実物よりも大きな像ができる。

d (1)のときよりもレンズから遠ざかった位置で実物よりも大きな像ができる。

e ついたてをどの位置にしてもはっきりした像はうつらない。

[解答](1) コ　(2) a

[解説]



(1) ア～サは5cm 間隔で印をつけた点で，焦点距離は 10cm なので，エとクが焦点の位置である。イ～カの長さは，5(cm)×4＝20(cm)なので，イは焦点距離の 2 倍の位置にある。焦点距離の 2 倍の位置に物体があるとき，上図のように，像は物体と同じ大きさで，像の位置は焦点距離の 2 倍になる。したがって，ついたてはコの位置に置く。

(2) レンズから遠ざけてアの位置に置くと，上の図のように，像のできる位置はレンズに近くなり，像は小さくなる。

[問題](2 学期中間)

焦点距離 20cm の凸レンズ, ろうそく, スクリーンを図 1 のように置くと，スクリーンにろうそくの像がはっきりうつった。次の各問いに答えよ。

図1

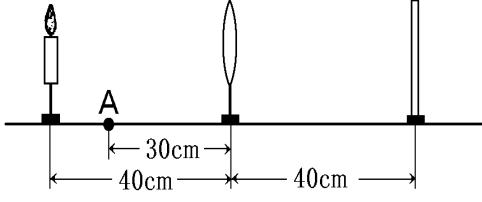
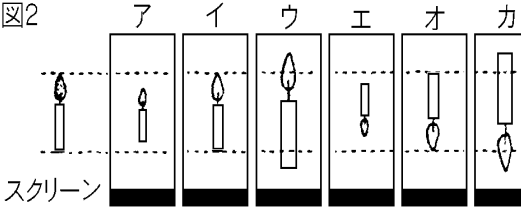


図2



(1) このときスクリーンにうつった像を図 2 のア～カから選べ。

(2) ろうそくを点Aに置き，スクリーンを移動して像をうつした。このとき，凸レンズとスクリーンの距離，像の大きさは(1)のときと比べてそれぞれどうなるか。

(3) ろうそくを凸レンズに近づけていくとスクリーンに像がうつらなくなった。このとき，レンズの右側から見てもろうそくは見えなかった。ろうそくは凸レンズから何 cm 離れた地点にあるか。

[解答](1) オ　(2)距離：大きくなる。
像の大きさ：大きくなる。　(3) 20cm

[解説]

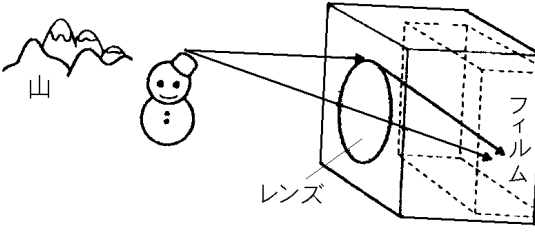
(1) 焦点距離の 2 倍の位置にあるときは，実物と同じ大きさの実像ができる。また，実像なので上下左右が逆の像になる。したがってオが正解。

(2) 実像の場合，レンズに近づくほど，像は大きくなり，像の位置はレンズから遠くなる。

(3) ろうそくが焦点の位置にあるときは，像はできない。また，焦点よりレンズに近い位置にろうそくがあるときには，虚像ができ，実像はできないので，スクリーンに像はうつらない。

[問題](後期中間)

一枚のレンズでカメラを作り，近くにある雪だるまをうつした。



(1) フィルムにうつる雪だるまの像は上下左右どのようになっているか。

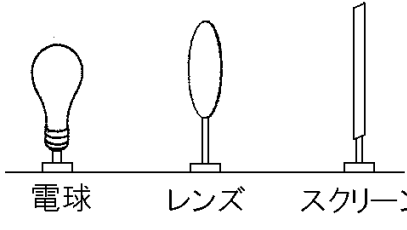
(2) 遠くの景色をうつすには，フィルムの位置をレンズに近づけたらよいか，遠ざけたらよいか。

[解答](1) 上下が逆になり，左右も逆になる。　(2) 近づける。

[焦点を求める問題]

[問題](2 学期期末)

　図のような装置で凸レンズと像について調べた。凸レンズから 32cm の位置に電球を置いたとき，スクリーンに電球と同じ大きさの像がうつった。この凸レンズの焦点距離は何 cm か。



[解答]16cm

[解説]

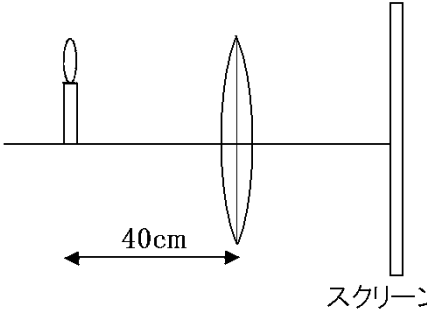
[焦点距離の2倍の位置に置く] 同じ大きさの像が 焦点距離の2倍の位置にできる

電球をレンズの焦点距離の２倍の位置に置いたときスクリーン上にできる像は，電球と同じ大きさである。したがって，レンズの焦点距離は，32(cm)÷２＝16(cm)であることがわかる。このとき，レンズとスクリーンの距離は電球とレンズの距離と同じになる。

※出題頻度:「スクリーンに同じ大きさの像がうつる条件から焦点距離を求めさせる問題〇」

[問題](1 学期期末)

図のように，凸レンズの左側 40cm のところにろうそくを置いたところ，スクリーンにろうそくと同じ大きさのはっきりした像ができた。これについて，各問いに答えよ。



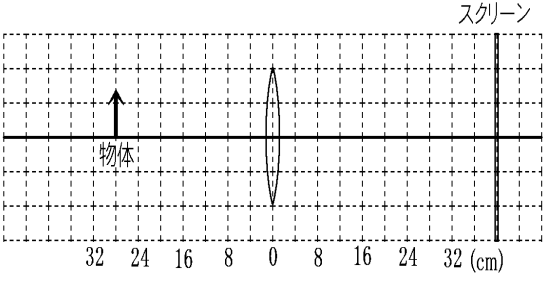
(1) レンズからスクリーンの距離は何 cm か。

(2) このレンズの焦点距離は何 cm か。

[解答](1) 40cm　(2) 20cm

[問題](2 学期中間)

焦点のわからない凸レンズに対して，図の位置に物体を置いたらスクリーンに像がうつった。次の各問いに答えよ。



(1) 作図によってレンズの右側の焦点 F の位置を求めよ。

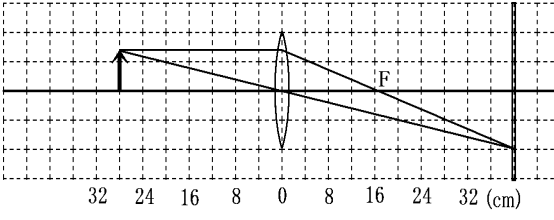
(2) この凸レンズの焦点距離は何 cm か。

(3) 実物と同じ大きさの像ができるとき，スクリーンの位置は，レンズから何 cm の位置にあるか。

(4) 実物より大きな像がスクリーンにうつるのは，どのようなときか。

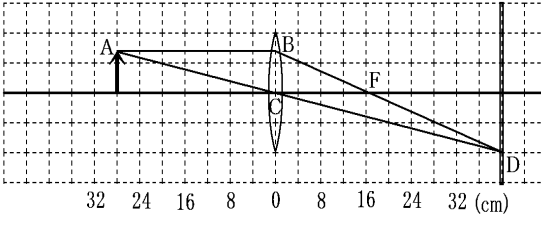
[解答]

(1)



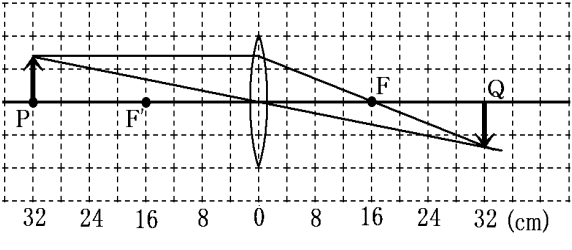
(2) 16cm　(3) 32cm　(4) 物体とレンズの距離が 16cm と 32cm の間のとき。

[解説]



(1)(2) 図のように，まず A と C を通る直線を引き，スクリーンと交わる点を D とする。スクリーン上に像ができるので，

Aから出た光はDに集まる。
したがって A から軸に平行に進んだ光ABはBで屈折してDに集まる。BDと軸との交点Fがこの凸レンズの焦点になる。図より，焦点距離CF＝16cm であることがわかる。



(3) 実物と同じ像ができるのは，物体が焦点距離の 2 倍の位置 P(右図)にあるときで，像の位置も焦点距離の 2 倍の位置Q(16cm×2＝32cm)にあるときである。
(4) スクリーン上に像がうつるのは実像の場合である。したがって，焦点F'より

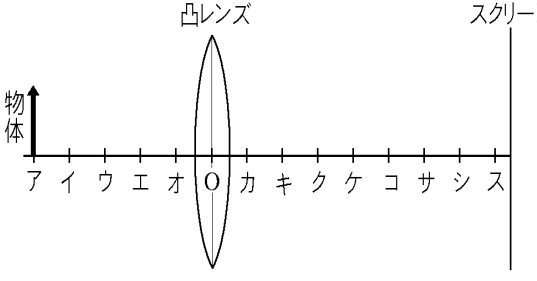
もレンズから離れているところである。

F'とPの間は実物よりも大きな像ができ,

Pの左では実物よりも小さな像ができる。

[問題](2 学期中間)

図のように，凸レンズの左側に物体を置くとスクリーン上にくっきりと像ができた。



(1) 凸レンズの焦点は図のア～スのどこか。

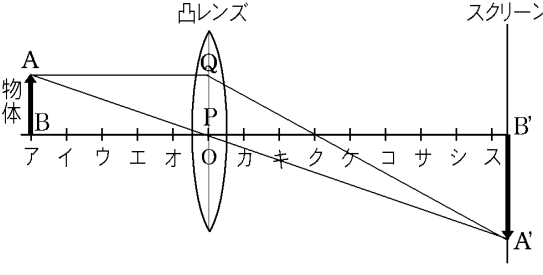
(2) 物体をイに置くと，像の大きさはもとの状態と比べてどうなるか。

(3) 物体をウに置くと，像はどうなるか。

[解答](1) ウ，ク　(2) 大きくなる。

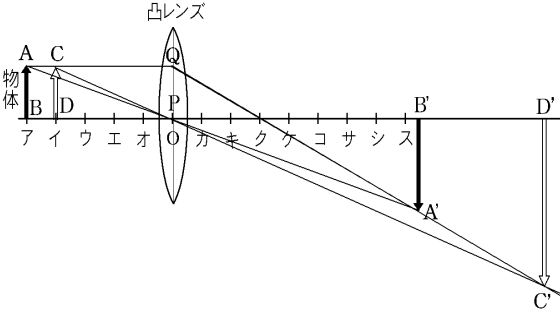
(3) できない。

[解説]

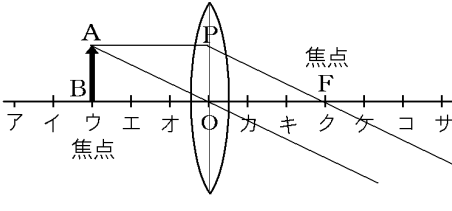


(1) 図のように，まずAとPを通る直線を引き，スクリーンと交わる点をA'とする。スクリーン上に像(ぞう)ができるのでAから出た光はA'に集まるはずである。

そこで，Aから軸に平行にAQを引き，QとA'を結ぶ。QA'はクを通るので，1つの焦点(しょうてん)はクになる。もう1つの焦点は，レンズの反対側で焦点距離が等しいウになる。



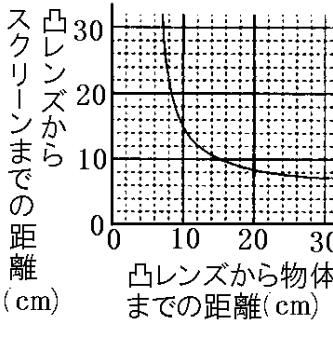
(2) イの位置に置いた CD の像は C'D' で AB の像 A'B' より大きくなる。一般に, 焦点の外側に物体があるとき実像ができるが, 焦点に近づくほど像は大きくなる。



(3) 物体が焦点の上にあるとき，右図で直線PF と直線AO は平行で交わらない。したがって像はできない。

[問題](入試問題)

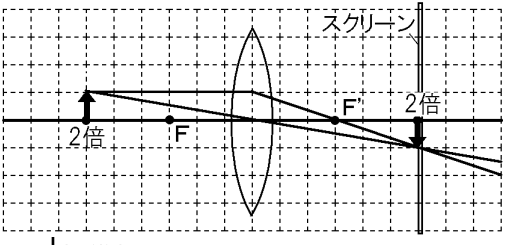
次のグラフは，物体の像がスクリーン上にはっきりとうつるときの，凸レンズから物体までの距離と凸レンズからスクリーンまでの距離の関係を表す曲線である。図の結果から凸レンズの焦点距離は何 cm か，求めよ。

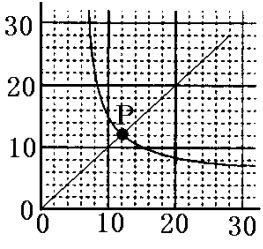


(富山県)

[解答]6cm

[解説]



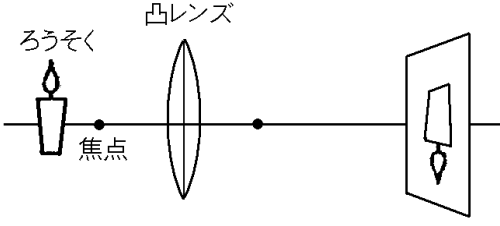


図のように，物体が焦点距離の 2 倍の位置にあるとき，凸レンズから物体までの距離と凸レンズからスクリーンまでの距離が等しくなる。問題のグラフから，この 2 つの距離が等しくなるのは，12cm(グラフの P 点)のときである。

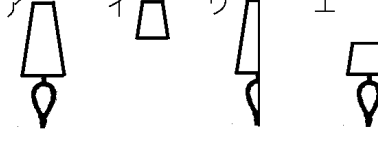
このとき，(焦点距離)＝(凸レンズから物体までの距離)÷2＝12÷2＝6(cm)

[レンズの一部をおおったときの像]

[問題](2 学期中間)



図のように，ろうそくの前に凸レンズを置いたらスクリーン上に像ができた。この状態で凸レンズの上半分を黒い紙でおおった。像はどうなるか。ア～エから 1 つ選べ。



[解答]ア

[解説]

図1

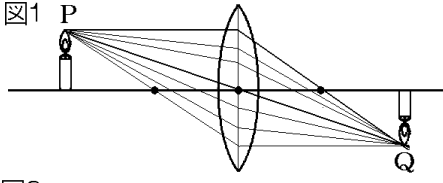


図2

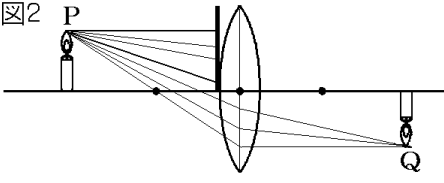


図1のように，Pから出た光は，レンズのすべての面を通ってQに集まっている。

レンズの一部をおおうと，スクリーン上の像は，
・像全体がうつる
・暗くなる

図2のように，レンズの上半分を厚紙でおおった場合も，P点から出た光はレンズの下半分を通ってQ点に集まるので，P点の<u>像Q自体はできる</u>。

ろうそくの他の点も同様にスクリーン上に像ができる。ただ，集まる光の量が少なくなるので，<u>像は暗くなる</u>。
※出題頻度：「像全体がうつる〇」
「像は暗くなる〇」

[問題](2 学期中間)
　レンズの上半分を厚紙でおおったときにできる像を，次の中から選んで答えよ。
ア　物体の上半分だけの像
イ　物体の下半分だけの像
ウ　物体全体の像
エ　像はできない

[解答]ウ

[問題](2 学期中間)

　凸レンズの右半分を厚紙でおおうとスクリーンにはどのような像がうつるか。次ア～オの中から 2 つ選べ。

ア　右半分だけうつる。

イ　左半分だけうつる。

ウ　像の形は変わらない。

エ　像の明るさは変わらない。

オ　像の明るさは暗くなる。

[解答]ウ，オ

[問題](1 学期期末)

　凸レンズの左側 40cm のところにろうそくを置いたところ，スクリーンにはっきりした像ができた。次に，半径が凸レンズの半分である丸い銀紙を，凸レンズの中央にはり付けた。スクリーンにうつる像はどうなるか。次から選べ。

ア　中央がうつらない。

イ　全体が暗くなるが, 形は変わらない。

ウ　何もうつらない。

[解答]イ

【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。

製品版の価格・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