

【FdData 高校入試：中学理科 2 年：静電気と放電】

[\[静電気の正体\]](#) / [\[静電気の実験\]](#) / [\[放電\]](#) / [\[陰極線\]](#) / [\[電流の正体\]](#) / [\[放射線\]](#) / [\[FdData 入試製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 入試ホームページ\]](#)掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)，[\[理科 2 年\]](#)，[\[理科 3 年\]](#)

社会：[\[社会地理\]](#)，[\[社会歴史\]](#)，[\[社会公民\]](#)

数学：[\[数学 1 年\]](#)，[\[数学 2 年\]](#)，[\[数学 3 年\]](#)

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】 静電気

【】 静電気の正体

[問題]

ストローと紙ぶくろのように異なる種類の物質を、たがいにこすり合わせたときに発生する電気を何というか。

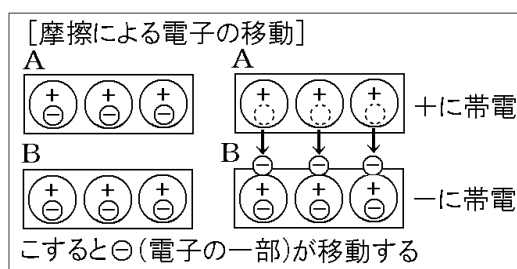
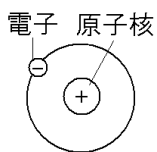
(山口県)

[解答欄]

[解答] 静電気

[解説]

物質は原子からできており、原子は+の電気を帯びた原子核と-の電気を帯びた電子(右図では⊖で表している)から成り立っている。原子は+と-の電気を同じ量ずつ持っており、+と-がたがいに打ち消しあい、全体として電気を持たないのと同じ状態になっている。



しかし、異なる物質どうしをこすりあわせると、一方の物質の電子⊖の一部が、他方の物質に移動する。図のA、Bをこすると-の電気を帯びた電子⊖がAからBに移動する。Aは-の電気を失うので、-より+が多くなって+の電気を帯びる(帯電する)。Bは-の電気をもらうので、-が+より多くなって-の電気を帯びる(帯電する)。このように、摩擦によって生じる電気を静電気という。違う種類の電気(+と-)は引きあう性質を持つので、AとBの間には引き合う力が働く。

※入試出題頻度：「静電気◎」「-の電気をもつ電子が移動○」

(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[問題]

次の文章中の①，②の( )内からそれぞれ適語を選べ。

ストローをティッシュペーパーで摩擦すると，ティッシュペーパーには+(プラス)の電気がたまる。したがって，2つのもの間で，①(+/-)の電気をもつ小さな粒が②(ストロー/ティッシュペーパー)からもう一方に移動したと考えられる。

(福岡県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① - ② ティッシュペーパー

[解説]

ストローもティッシュペーパーも，最初は電気的には中性である(それぞれの物体の中の+の電気の数と-の電気の数が等しいから)。摩擦したことで「ティッシュペーパーには+(プラス)の電気がたまる」とあることから，-の電気をもつ電子がティッシュペーパーからもう一方に移動してティッシュペーパーの中の-の電気が減少したことで，+の電気を帯びたことがわかる。

[問題]

プラスチックの下じきを化学せいの布でこすり，布を下じきからいったん離した後，再び，下じきに布を近づけると，布は下じきに引きつけられた。次の文の①，②に当てはまる語句を書け。

こすり合わせる前の物体が静電気をおびていないのは，物体の中の+の電気の数と-の電気の数が( ① )からである。実験のように，異なる物質でできた物体どうしをこすり合わせると，( ② )が，一方の物質から他方の物質に移動し，静電気が発生する。

(北海道)

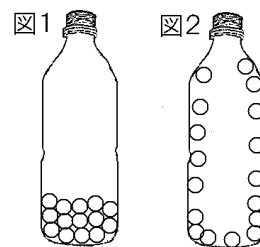
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 等しい ② -の電気(電子)

[問題]

図1のように、ペットボトルに発泡スチロールの粒を入れペットボトルを振ると、図2のように発泡スチロールの粒どうしがはなれて、ペットボトルの内側に、はりついた。このとき、ペットボトルは+の電気をおびていた。次の各問いに答えよ。



- (1) 摩擦によって生じる電気のことを何というか。
- (2) 次の文は、この操作によってペットボトルと発泡スチロールの粒が電気をおびた原因について述べたものである。文中の①～③の( )内からそれぞれ適語を選べ。

ペットボトルを振ったときに、①(ペットボトル／発泡スチロールの粒)から②(ペットボトル／発泡スチロールの粒)に、③(+／-)の電気をもつ小さな粒が移動したことが原因である。

(佐賀県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
(3)		

[解答](1) 静電気 (2)① ペットボトル ② 発泡スチロールの粒 ③ -

[解説]

ペットボトルと発泡スチロールの粒が摩擦することによって、-の電気をもつ電子が移動して、静電気が生じる。「ペットボトルは+の電気をおびていた」とあるので、ペットボトルの電子の一部が発泡スチロールの粒に移動し、ペットボトルが+、発泡スチロールの粒が-に帯電したことがわかる。+と-の電気は引き合い、-と-の電気は反発し合うので、発泡スチロールの粒どうしがはなれて、ペットボトルの内側にはりつく。

[問題]

まさつで静電気がたまる理由を正しく説明しているものはどれか。ア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア 同じ種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の+(プラス)の電気(+プラス)の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。
- イ 異なる種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の+(プラス)の電気(+プラス)の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。
- ウ 同じ種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の-(マイナス)の電気(-マイナス)の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。
- エ 異なる種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の-(マイナス)の電気(-マイナス)の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。

(熊本県)

【解答欄】

【解答】エ

【解説】

同じ種類の物質をまさつしても静電気は発生しない。異なる物質どうしをこすりあわせたと  
き移動する電子は-の電気を帯びている。

【問題】

静電気について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 静電気がたまつた物体にネオン管や蛍光灯の一端をふれさせると、物体にたまつていた  
電気が流れてネオン管や蛍光灯は一瞬点灯する。
- イ 金属などの電気を通しやすい物体どうしをこすり合わせると、これらの物体は静電気を  
おびる。
- ウ 静電気には+(プラス)の電気と-(マイナス)の電気があり、同じ種類の電気の間では引き  
合う力がはたらく。
- エ 静電気をおびた物体どうしにはたらく力は、物体どうしの距離が長くなるほど強くなる。

(東京都)

【解答欄】

【解答】ア

【解説】

アは正しい。

イは誤り。金属などの電気を通しやすい物体どうしをこすり合わせても静電気はおきない。

ウは誤り。同じ種類の電気には反発する力が働く。

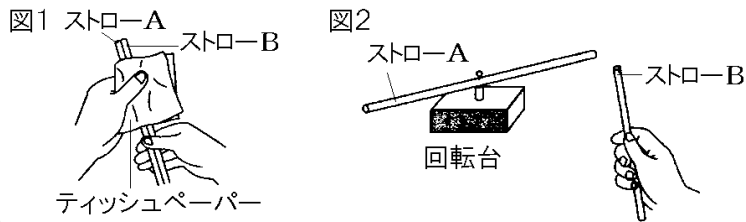
エは誤り。静電気をおびた物体どうしにはたらく力は、物体どうしの距離が長くなるほど弱  
くなる。

【】 静電気の実験

[問題]

次の文章中の①～③の( )内からそれぞれ適語を選べ。

2本の同じ材質のストローA、Bとティッシュペーパーを、図1のように、こすり合わせて帯電させた。その後、図2のように、ストローAを自由に回転できる絶縁体の回転台にのせ、ストローBを近づける。このとき、2本のストローは①(同じ/異なる)種類の電気を帯びているため、互いに②(引き/反発し)あう。次にストローBのかわりに、図1で帯電させたティッシュペーパーをストローAに近づけると、互いに③(引き/反発し)あう。



(鹿児島県)

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 同じ ② 反発し ③ 引き

[解説]

同じ材質のストローAとストローBを同じティッシュペーパーと一緒にこすっているため、AとBは同じ種類の電気を帯びる。同じ種類の電気は反発しあう。また、ストローとティッシュペーパーは異なる種類の電気を帯びるので、引き合う。

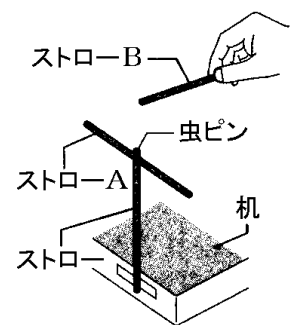
[ティッシュとストローを使った実験]  
 ストローとストロー : 同じ電気→反発  
 ストローとティッシュ: 異なる電気→引き合う

※入試出題頻度:「ストローとストローは同じ種類の電気を帯びるので反発する○」

「ストローとティッシュペーパーは異なる電気を帯びるので引きあう○」

[問題]

2本の同じ材質のストローAとストローBをティッシュペーパーと一緒にこすり、Aは、机にとめたストローの上で回転できるようにした。図のようにして、ストローAにストローBを近づけると、A、B間に電気の力がはたらいて、Aが動いた。このとき、ストローAとストローBはどのような電気を帯び、A、B間にはどのような力がはたらいたか。次のア～エの中から、最も適切なものを1つ選び、記号で答えよ。



- ア 同じ種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいた。
- イ 同じ種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいた。
- ウ 異なる種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいた。
- エ 異なる種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいた。

(静岡県)

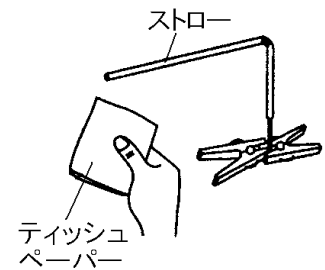
[解答欄]

[解答]イ

[問題]

右図のように、竹ぐしにかぶせたストローに、このストローをこすったティッシュペーパーを近づけた。次の文章中の①、②の( )内からそれぞれ適語を選べ。

ストローと、ストローをこすったティッシュペーパーは、  
①(同じ種類／異なる種類)の電気を帯びているため、たがいに  
②(引き合う／しりぞけ合う)。



(山口県)

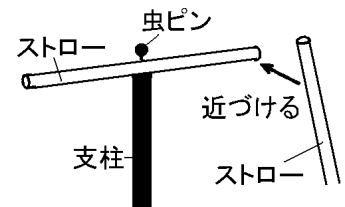
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 異なる種類 ② 引き合う

[問題]

電気をおびた3本のストローA、B、Cのうち、AとB、BとCを用いて、右の図のような実験をしたところ、AとBはたがいに引き合い、BとCはたがいにしりぞけ合った。同じ種類の電気をおびたストローの組み合わせはどれか。



ア AとB    イ AとC    ウ BとC

エ AとBとC

(栃木県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

仮にAを+とすると、AとBはたがいに引き合うので、Bは-である。BとCはたがいにしりぞけ合うので、BとCは同じ-である。

[問題]

図1のように、かわいたペットボトルの中に、発泡スチロールの小球を入れた。このペットボトルにふたをして激しく振ったところ、小球とペットボトルはこすれ合い、図2のように小球どうしはたがいに離れ、小球はペットボトルの内側の壁についた。下線部のような現象が見られたのはなぜか。ア～エから選べ。



- ア ペットボトルと小球が、それぞれ異なる種類の電気をおび、たがいに引き合う力がはたらいたから。
- イ ペットボトルと小球が、それぞれ異なる種類の電気をおび、たがいにしりぞけ合う力がはたらいたから。
- ウ ペットボトルと小球が、両方とも同じ種類の電気をおび、たがいに引き合う力がはたらいたから。
- エ ペットボトルと小球が、両方とも同じ種類の電気をおび、たがいにしりぞけ合う力がはたらいたから。

(北海道)

[解答欄]

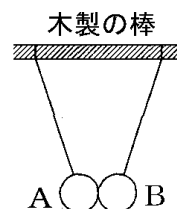
[解答]ア

[解説]

異なる2つの物質(ペットボトルと発泡スチロール)を摩擦させると、一方から他方に-の電気を帯びた粒子(電子)が移動する。電子を失った物質は+の電気を帯び、電子を受け取った物質は-の電気を帯びる。異なる種類の電気(+と-)は引き合うので、小球はペットボトルの内側の壁につく。

[問題]

ナイロンの布でこすった発泡スチロール球Aと、ポリエチレンの袋でこすった発泡スチロール球Bを、図のように、電気を通さない糸で木製の棒につるしたところ、AとBは引き合った。



- (1) 異なる物質をこすり合わせたときに発生する電気を何というか。
- (2) 発泡スチロール球Aをこすった後のナイロンの布は、+の電気を帯びていた。このとき、発泡スチロール球A、Bはそれぞれ+、-どちらの電気を帯びているか。

(石川県)

[解答欄]

(1)	(2)A	B
-----	------	---

[解答](1) 静電気 (2)A - B +

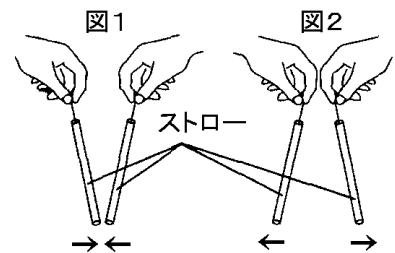
[解説]

ナイロンの布は+の電気を帯びているので、ナイロンの布でこすった発泡スチロール球 A は - の電気を帯びている。A と B は引き合うので異なる種類の電気である。したがって、B は + の電気を帯びている。

[問題]

電気には+と-の電気の2種類がある。次は、糸がついた4本のストローを用いて、それぞれのストローがおびている電気について調べるために行った実験とその結果である。

(実験) 電気をおびたA~Dの4本のストローの中からAとB, BとC, CとDを選び、糸を手で持って接触しないように近づけた。



(結果) A と B, B と C は図1のように引き合った。C と D は図2のように反発し合った。この結果から、A のストローがおびている電気と、同じ種類の電気をおびているストローはどれであると考えられるか。次のア~エの中から最も適するものを1つ選び、その記号を書け。

[ア BとC イ BとD ウ CとD エ BとCとD]

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]ウ

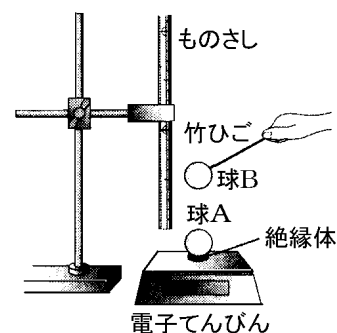
[解説]

+と+, -と-のように同じ種類の電気は反発し, +と-のように異なる種類の電気は引き合う。A と B は引き合うので異なる種類の電気である。B と C も引き合うので異なる種類の電気である。したがって、A と C は同じ種類の電気である。C と D は反発し合うので同じ種類の電気である。したがって、D は A と同じ種類の電気である。



[問題]

明雄は、静電気について調べる実験をした。まず、電子てんびんに絶縁体をのせ、表示が 0.00g となるようにセットした。その後、右図のように、質量 4.00g の発泡ポリスチレンの球 A をまさつして静電気をため、絶縁体の上に固定し、竹ひごにさした材質のわからない球 B をまさつして静電気をため、球 A の真上から近づけた。球 A と球 B の間の距離と、電子てんびんの示す値は表のようになった。



球 A と球 B の間の距離(cm)	10	8	6	4	2
電子てんびんの示す値(g)	4.03	4.06	4.11	4.25	4.73

- (1) ①球 A と球 B にたまっている静電気の種類は同じか、それとも異なるか。②また、そう判断した理由を書け。
- (2) 二つの球の間の距離が 4cm のとき、球 A が球 B から受けた力は何 N か。100g の物体にはたらく重力を 1N として求めよ。
- (3) 発泡ポリスチレンの球に静電気がたまっていることを、明雄が行った実験以外の方法で確かめたい。あなたなら、何を使ってどのように確かめるか、説明せよ。

(熊本県)

[解答欄]

(1)①	②
(2)	(3)

[解答](1)① 同じ ② 球どうしが近づくほどしりぞけ合っているから。 (2) 0.0025N

(3) ネオン管(蛍光灯)を使い、接触させて点灯することで確かめる。

[解説]

球Aと球Bにたまっている電気は同じ種類の電気です。AとBを近づけるとお互いに反発する力が生じます。AとBの距離が近いほど、この反発する力が大きくなります。表で、球Aと球Bの間の距離が近いほど電子てんびんの示す値が大きくなるのはこのためです。二つの球の間の距離が 4cm のとき、電子てんびんの示す値は 4.25g と、球Aの質量 4.00g より 0.25g だけ大きくなっています。100g の物体にはたらく重力の大きさが 1N なので、0.25g では、 $0.25 \div 100 = 0.0025$  (N) の力が働きます。

## 【】 放電と電流

### 【】 放電

[小型の蛍光灯を使った放電の実験]

#### [問題]

ティッシュペーパーでよくこすったポリ塩化ビニル管に、図のように、蛍光灯の電極を近づけると、蛍光灯が一瞬だけ光った。

(1) ポリ塩化ビニル管にたまっていた電気が流れ出し、蛍光灯が光ったが、このような現象を何というか。

(2) たまっていた電気が流れ出す現象を、気象から1つ書け。

(石川県)

#### [解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

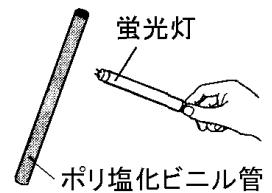
[解答](1) 放電 (2) 雷(かみなり)

#### [解説]

ティッシュペーパーでポリ塩化ビニル管をこすると、ポリ塩化ビニル管に静電気がたまる。小さな蛍光灯(4ワット程度)を近づけると、ポリ塩化ビニル管にたまっていた静電気が空気中を一瞬で流れ、蛍光灯が瞬間的に光る。

このように、たまっていた静電気が、空間を一気に流れる現象を放電という。放電すると、静電気はなくなるため、電流は流れなくなる。家庭の電源や電池などの場合、電流は持続的に流れるが、静電気の放電によって流れる電流は瞬間的である。したがって、静電気を使って電気器具などを動かすことはできない。雷は、自然の中で起こる放電の一つである。

※入試出題頻度：「静電気○」「放電○」「瞬間的に光る△」



[静電気と放電]  
たまっていた静電気が放電して  
蛍光灯が瞬間的に光る

#### [問題]

右図のように、空き缶にビニールひもをつけてぶらさげ、ラップシートを巻きつけてから一気にはがした。次に、4ワット用の蛍光灯を空き缶に近づけ、ようすをみた。次の(1)、(2)に答えよ。

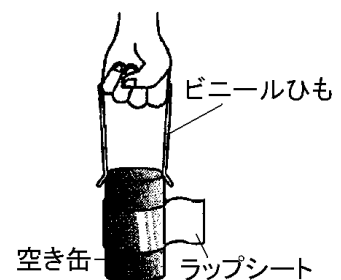
(1) 空き缶にたまっていた電気を何というか。

(2) この実習では、蛍光灯が一瞬光る。このように、たまっていた電気が空気中を一気に流れる自然界でおこる現象を何というか。

(和歌山県)

#### [解答欄]

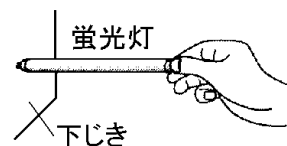
(1)	(2)
-----	-----



[解答](1) 静電気 (2) 放電

[問題]

化学繊維のセーターでまさつしたプラスチックの下じきに、右図のように、蛍光灯を接触させると、蛍光灯は点灯したが、すぐに消えた。蛍光灯がすぐに消えたのはなぜか。「下じき」、「蛍光灯」という言葉を使って説明せよ。



(宮崎県)

[解答欄]

[解答]下じきにたまっていた静電気が一瞬で流れて、静電気がなくなったから。

[解説]

下じきに電気に蛍光灯を近づけると、下じきにたまっていた静電気が一瞬にして蛍光灯に流れて、蛍光灯を光らせる。静電気が流れ去ってしまうと、もうそれ以上電気は流れないので、蛍光灯はすぐに消えてしまう。

[静電気の放電による現象]

[問題]

たまっていた電気が流れ出す現象や、空間を電気が移動する現象を( a )という。雷は、自然の中で起こる(a)の一つである。文中の a にあてはまる語を書け。

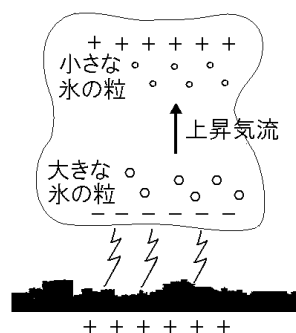
(佐賀県)

[解答欄]

[解答]放電

[解説]

雷雲の中で大小の氷の粒がこすれ合って静電気が発生し、雲の中にたまる。+に帯電した小さい氷の粒は上昇気流によって上部に運ばれ、雲の下部には-に帯電した大きい粒が集まる。-の電気が限界量をこえると、空気中を地表に向かって火花を出しながら一気に流れる。このように、たまっていた静電気が、空気中を一気に流れる現象を放電という。冬にセーターを着た状態で、ドアノブにふれようとすると、ドアノブと指の間に火花が見えてビリッとすることがある。これは、摩擦によって生じた静電気がからだにたまっていた状態でドアのノブに手を近づけると、静電気が空気中を一瞬で流れる放電が起こるためである。セーターを脱ぐとき、パチパチと音がするのも静電気の放電が原因である。



※入試出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題]

静電気の放電が原因で起こる現象に当てはまらないものをア～エの中から1つ選べ。

ア ドアノブに触れようとしたら、ビリッとした。

イ 雷が落ちて、火花と大きな音がした。

ウ セーターを脱ぐとき、パチパチと音がした。

エ 豆電球に電池をつなぐと豆電球が光った。

(補充問題)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

ア、イ、ウは静電気の放電による現象で、このとき流れる電流は瞬間的である。これに対し、エのように電池をつないだときに流れる電流は持続的で、静電気の放電と場合とは異なる。

[真空放電]

[問題]

気圧を低くした空間に電流が流れる現象を( X )放電といい、蛍光灯などの照明器具に利用されている。文中の X にあてはまる語句を書け。

(北海道)

[解答欄]

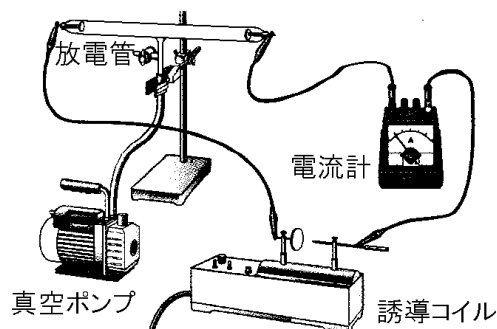
[解答]真空

[解説]

ほうでんかん ゆうどう  
放電管に誘導コイル(100Vの電圧を数万Vに変圧する装置)をつなぎ、管内の空気を真空ポンプでぬいていくと、放電が起こり始める(この放電は、雷とちがって継続する)。

管内の空気をさらにぬいていくと放電が起こりやすくなるため、管内により大きな電流が流れるようになる。このように、気圧を低くした空間に電流が流れる現象を真空放電という。真空放電は、放電管内の気圧によって特有の色の光を出す。真空放電をしているガラス管内に蛍光塗料をぬると、塗料が明るく発光する。蛍光灯はこの発光を利用している。

[真空放電]  
気圧を低くした空間に電流が流れる現象



※入試出題頻度：「真空放電○」「蛍光灯△」

[問題]

次の文は、蛍光灯についてまとめたものである。文中の①については( )内から正しいものを選び、②には当てはまる語を書け。

蛍光灯の管内の圧力の大きさは、まわりの空気と比べて①(大きく／同じくらいに／小さく)になっており、蛍光灯に大きな電圧を加えると管内に電流が流れる。このような現象を( ② )という。

(群馬県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 小さく ② 真空放電

[問題]

気圧を低くした空間に電流が流れる現象を利用しているものとして、最も適切なものを、次の[ ]から1つ選べ。

[ 電気ストーブ 豆電球 蛍光灯 発光ダイオード ]

(宮城県)

[解答欄]

--

[解答]蛍光灯

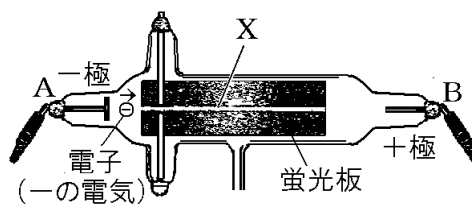
【】陰極線

[陰極線：-の電気を帯びた電子の流れ]

[問題]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

右図のように、クルックス管に蛍光板の入ったものを誘導コイルにつなぐと( ① )放電がおこる。図のAは-極で、Bが+極である。-の電気を帯びた電子⊖は-極からおされて図の右方向へ勢いよく飛び出す。この電子の流れは( ② )とよばれ蛍光板を光らせる。



(補充問題)

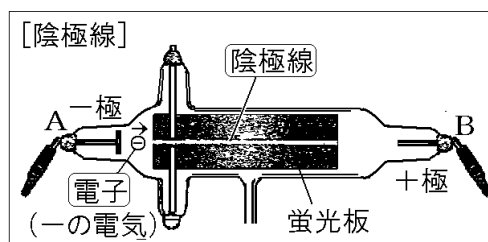
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 真空 ② 陰極線

[解説]

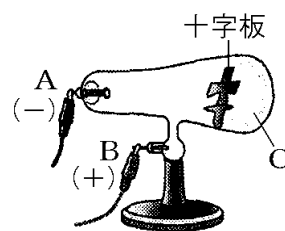
真空放電管(クルックス管)に蛍光板の入ったものを誘導コイルにつなぐと真空放電がおこる。Aは-極で、Bが+極である。-の電気を帯びた電子⊖は-極からおされて図の右方向へ勢いよく飛び出す。この電子の流れは陰極線とよばれ蛍光板を光らせる。



※入試出題頻度：「陰極線⊙」「-の電気を帯びた電子⊙」「-極→+極⊙」

[問題]

右図のような装置のAを-極、Bを+極に接続し、内部の気圧が低い状態で非常に大きな電圧を加える実験を行った。次の文は、この実験について述べたものである。正しい文になるように、文中の①，②の( )内からそれぞれ適語を選べ。



電流のもとになるものは、①(+/-)の電気をもった非常に小さな粒子であり、これを電子という。実験では図のCの付近のガラス壁が黄緑色に光り、十字板の影ができたことから、電子は、②(+極から出て-極/-極から出て+極)へ移動していることがわかる。

(徳島県)

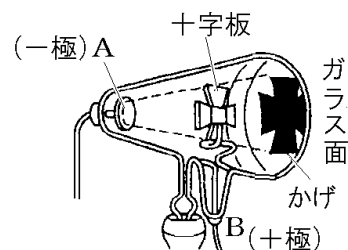
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① - ② -極から出て+極

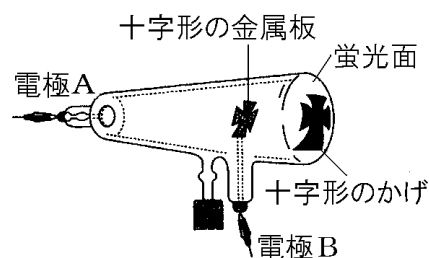
**【解説】**

右図のように、クルックス管の中に十字板を入れると、A(一極)から出た電子の流れ(陰極線<sup>いんきょくせん</sup>)の一部は十字板にあたる。十字板にあたらなかった陰極線はガラス面まで進んでガラス面を光らせる。その結果、右図のようにガラス面に十字形のかげができる。AとBの+と-を逆にすると、かげはできない。



**【問題】**

電流の正体を調べるため、右の図のような真空放電管(クルックス管)に高い電圧を加え真空放電させると、蛍光面に十字形の金属板のかげができた。次のア～エのうち、真空放電管の+極と、真空放電管中の電子の流れの向きの組み合わせとして正しいものはどれか。1つ選び、その記号を書け。



	ア	イ	ウ	エ
+極	電極 A	電極 A	電極 B	電極 B
電子の流れの向き	A→B	B→A	A→B	B→A

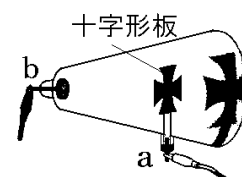
(岩手県)

**【解答欄】**

**【解答】**ウ

**【問題】**

右図のような十字形板入りの真空放電管の a を+極、b を一極として高電圧をかけると十字形の影が現れた。次に、a を一極、b を+極にかえて高電圧をかけた。このときの十字形の影について、最も適当なものは、次のどれか。



- ア 十字形の影はなくなる。
- イ 実験 1 よりも濃い十字形の影ができる。
- ウ 実験 1 よりも薄い十字形の影ができる。
- エ 実験 1 と同じ濃さの十字形の影ができる。

(長崎県)

**【解答欄】**

**【解答】**ア

[問題]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

イギリスのトムソンは、「陰極線は、( ① )の電気をおびた非常に小さな粒子の流れである」ことを見いだした。この粒子を( ② )という。電流の正体は(②)の流れである。

(山梨県)

[解答欄]

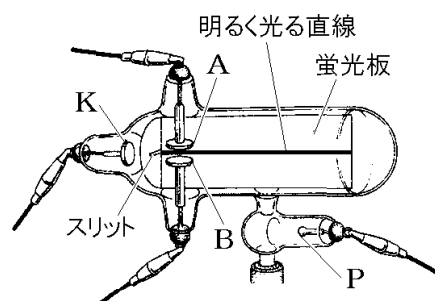
①	②
---	---

[解答]① - ② 電子

[上下に電極板を置いたとき]

[問題]

図のように、スリットがあり空気の圧力がひじょうに低い放電管の電極Kと電極Pの間に数万Vの電圧を加えると、蛍光板上に明るく光る直線があらわれた。その後、上下の電極Aと電極Bの間に数百Vの電圧を加えると、蛍光板上の明るく光る直線が下のほうに曲げられた。このとき、次の文の①～③にあてはまる記号や語句を書け。



電極 K は、+極と-極のうち( ① )極で、電極 A は、曲がった方向から( ② )極であることがわかる。また、電極 K から出ている光線のようなものを( ③ )という。

(徳島県)

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① - ② - ③ 陰極線

[解説]

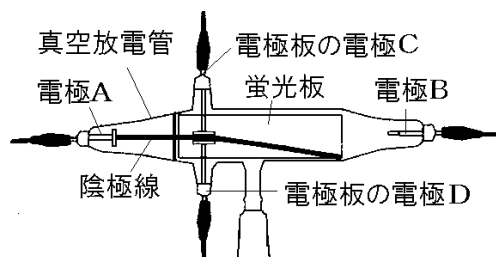
放電管の中は空気を抜いて真空に近い状態になっている。このとき、電極K, P間に高電圧をかけると真空放電が起こり、電子が電極K(-極)から飛び出す。電子は-の電気を帯びているので、K(-極)から押されP(+極)に引かれて、K→Pに高速で移動する。蛍光板上に明るく光る直線があらわれるのは、この電子の流れによるものである。これを陰極線いんきょくせんという。A を-極, B を+極にして、AB 間に電圧をかけると、-の電気をもつ電子はA(-極)から押され、B(+極)に引かれるので、下方向の力を受けて下のほうに曲げられる。

※入試出題頻度：「どちらに曲がるか○」「A は+極か-極か○」



[問題]

右の図のように、真空放電管(クルックス管)の電極 A, B 間に電圧をかけたところ、陰極線があらわれた。さらに、陰極線の上下方向の電極板の電極 C, D 間に電圧をかけたところ、陰極線が下に曲げられた。電極 A, C は、+極, -のどちらか。それぞれ書け。



(静岡県)

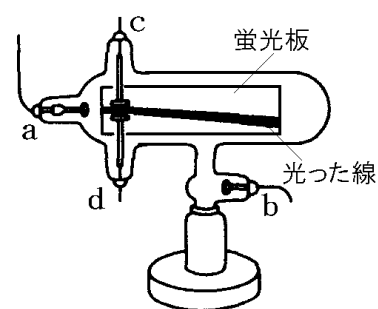
[解答欄]

電極 A :	電極 C :
--------	--------

[解答]電極 A : -極 電極 C : -極

[問題]

図のように蛍光板を入れたクルックス管を誘導コイルに接続すると、蛍光板に光った線が見えた。これについて、次の問いに答えよ。



- (1) 蛍光板が光るのは、クルックス管の a の極から、ある粒子が飛び出しているからである。この粒子の名称を答えよ。
- (2) 図の光った線(陰極線)は、電圧をかけた電極板によって曲げられている。a~d の電極は+極か-極か。それぞれ答えよ。

(島根県)

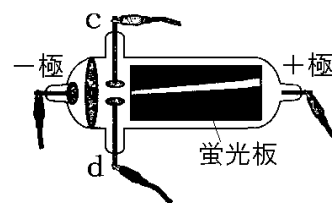
[解答欄]

(1)	(2)a	b	c
d			

[解答](1) 電子 (2)a -極 b +極 c -極 d +極

[問題]

右図のような蛍光板入りの真空放電管を用いて、陰極線を発生させた。その陰極線に、c を+極, d を-極として電圧をかけると陰極線は c 側に曲がった。この実験からわかる電子の性質について、そのように考えた理由も含めて答えよ。



(長崎県)

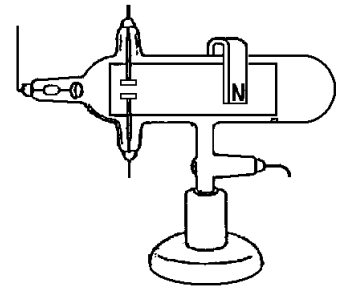
[解答欄]

[解答]陰極線が+極の c に引き寄せられたことから、電子は-の電気をもっていることがわかる。

[磁石を置いたとき]

[問題]

蛍光板を入れたクルックス管に大きな電圧を加えると蛍光板に明るい線が見えた。右図のように磁石を近づけると、明るい線は(上/下)の方へ曲がる。( )内から適語を選べ。



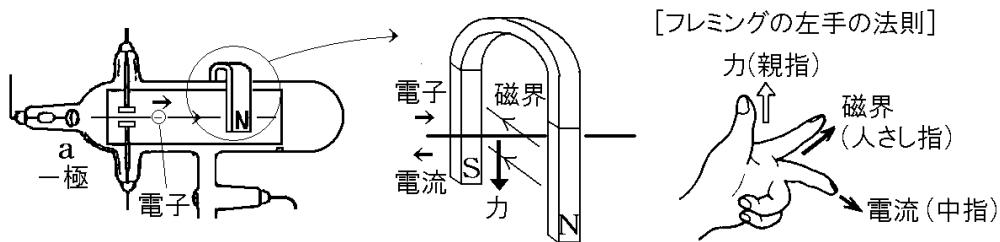
(補充問題)

[解答欄]

[解答]下

[解説]

下の図で、aの一極におされて電子 $\ominus$ は右方向へ飛び出す。磁界の向きはN→Sなので、フレミングの左手の法則より、陰極線には下向きの力が加わり、陰極線は下向きに曲げられる。



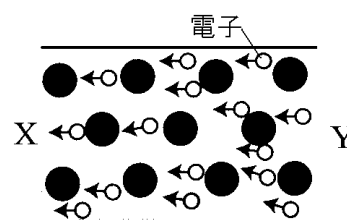
※入試出題頻度：この単元はときどき出題される。

## 【】 電流の正体

### [問題]

右の図は、銅でできた導線に電圧が加わっているときのようすを模式的に表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 図中の電子はどのような電気を持っているか。+、-のいずれかで答えよ。
- (2) 電源の+極につながっているのはX、Yのどちらか。



(補充問題)

### [解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) - (2) X

### [解説]

原子は+の電気を帯びた1個の原子核と、原子核のまわりを飛び回る-の電気を帯びた多くの電子でんしからなりたっている。その電子の多くは、+の電気をもつ原子核に引かれて原子核のまわりの軌道きどうを運動しているが、一部の電子は、その束縛そくばくからのがれ自由に動き回る。

Xを電源の+極、Yを-極につなぐと、X側は+、Y側は-になる。電子は-の電気を帯びているので、X側の+に引かれ、Y側の-に押されて左方向の力を受け、左方向へ動く。このときの電子の流れはY(-)→X(+)になる。

電気の存在が発見された最初の頃、導線どうせんの中を流れる電気は+の電気を帯びた粒子りゅうしだと考えられていた。その後、-の電気を帯びた粒子(電子)が流れることが確認された。導線の中を流れるのは-の電気を帯びた電子であるが、「電気の流れ」と表すときは、あたかも+の粒子が流れているものとして扱うのが慣例になっている。そのため、電気の流れは電子の流れとは反対のX(+) $\rightarrow$ Y(-)として取り扱う。

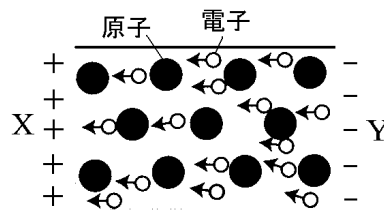
金属などの導体は自由電子のはたらきで電流が流れる。これに対し、ガラスなどは、原子核の周りを飛び回っている電子はそこから飛び出すことができないため自由電子は存在しない。したがって、電圧をかけても電子が物体の中を流れることはない(電流が流れない)。ガラスのように電流が流れない物質を不導体ふどうたい(絶縁体ぜつえんたい)という。

※入試出題頻度：「-の電気を帯びた電子は-から+へ流れる○」

「電流は+から-へ流れる○」

### [電流の正体]

電子：-から+へ流れる  
電流：+から-へ流れる



[問題]

電流が流れているとき、実際は、電子が回路を回って移動している。電子が移動する向きと電流が流れる向きはどうなるか。次の文中の①～④に+または-を書け。

電子が電源の( ① )極から回路を回って電源の( ② )極へ移動するとき、電流は電源の( ③ )極から回路を回って電源の( ④ )極へ流れる。

(鹿児島県)

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① - ② + ③ + ④ -

## 【】 放射線

[放射線・放射性物質・放射能]

[問題]

原子の中には放射線を出すものがある。放射線を出す能力を何というか。

(石川県)

[解答欄]

--

[解答]放射能

[解説]

1895年、ドイツの科学者レントゲンは、黒い紙でおおって光がもれないようにした真空放電管から、蛍光物質を光らせたり物体を透過したりする「未知のもの」が出ていることを発見した。そして、それを X線 と名づけた。その後、X線と同じように目では見ることができないα線やβ線やγ線なども発見された。これらをまとめて放射線という。この放射線を出す物質を放射性物質といい、放射線を出す能力を放射能という。また、放射線によって、人体にどれだけ影響があるかを表す単位をシーベルト(記号 Sv)で表す。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題]

次の文は、放射性物質について述べたものである。文中の①、②の( )内からそれぞれ適語を選べ。

放射性物質は、①(放射線／放射能)を出す物質のことである。また、(①)が人体にどれくらいの影響があるかを表す単位は②(シーベルト／ワット)である。

(岩手県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 放射線 ② シーベルト

[問題]

放射線に関する単位のうち、放射線の人体に対する影響を表すものを書け。

(鹿児島県)

[解答欄]

--

[解答]シーベルト(Sv)

[放射線の種類]

[問題]

次の文の( )にあてはまることばは何か。漢字 3 字で書け。

( )には、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、X線などの種類があり、物体を通りぬける性質により医療検査や物体内部の検査に利用されている。一方、生物に悪い影響をあたえる場合があるので、注意してとりあつかう必要がある。

(福島県)

[解答欄]

[解答]放射線

[解説]

放射線の種類としては、

- ・  $\alpha$ 線(アルファ線) : 高速なヘリウムの原子核の流れ
- ・  $\beta$ 線(ベータ線) : 高速な電子の流れ
- ・  $\gamma$ 線(ガンマ線) : 電磁波で光の一種
- ・ X線 : 電磁波で光の一種 がある。

$\alpha$ 線と $\beta$ 線は粒子の流れである。これに対し、 $\gamma$ 線とX線は粒子ではなく、電磁波である。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[放射線]

- $\alpha$ 線(ヘリウムの原子核)
- $\beta$ 線(電子)
- $\gamma$ 線(電磁波)
- X線(電磁波)

[問題]

放射線には $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線などの種類がある。医療診断で体内のようすを撮影するために用いられる( )も放射線の一種であり、レントゲン線とよばれることもある。文中の( )にあてはまる言葉を書け。

(徳島県)

[解答欄]

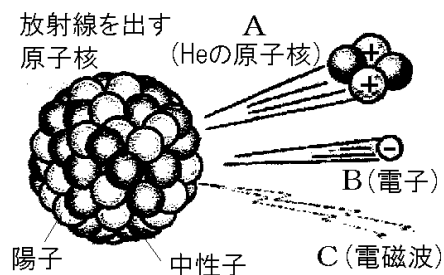
[解答]X線

[問題]

右の図は、放射線を出す原子核から放射線が出るようすを模式的に示したものである。A~Cは何という放射線か。次の[ ]からそれぞれ選べ。

[  $\alpha$ 線  $\beta$ 線  $\gamma$ 線 ]

(補充問題)



[解答欄]

A	B	C
---	---	---

[解答]A  $\alpha$ 線 B  $\beta$ 線 C  $\gamma$ 線

[物質を透過する性質]

[問題]

X線などの放射線の性質(能力)を述べた次の文の( )に当てはまる適切なことばを書け。  
放射線には、物質を( )性質がある。X線検査はこの性質を利用している。

(岡山県)

[解答欄]

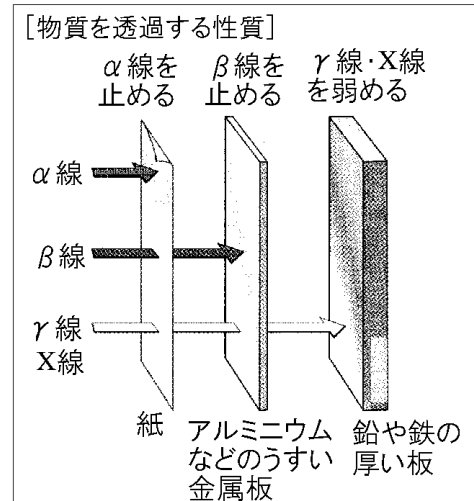
--

[解答]透過する(通りぬける)

[解説]

放射線には、物質を通りぬける性質(透過性<sup>とうかせい</sup>)がある。右図のように、粒子の流れである $\alpha$ 線(ヘリウム原子核)や $\beta$ 線(電子)は、比較的透過力が弱く、紙やうすい金属で流れを止めることができる。とくに粒子の粒が大きい $\alpha$ 線は紙を透過することができない。これに対し、電磁波である $\gamma$ 線やX線は透過力が強く、アルミニウムなどのうすい金属板は透過してしまう。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。



[問題]

右の図は放射線の透過力を表したものである。A~Cに当てはまるものを、次の[ ]からそれぞれすべて選べ。

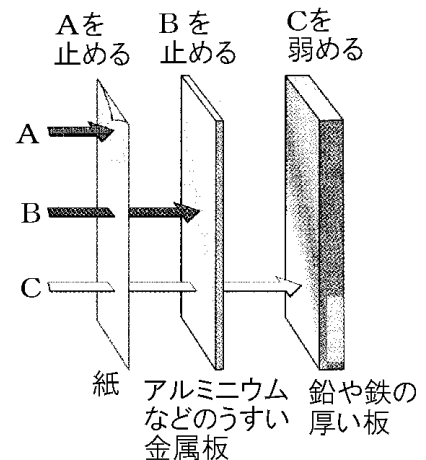
[  $\alpha$ 線  $\beta$ 線  $\gamma$ 線 X線 ]

(補充問題)

[解答欄]

A	B
C	

[解答]A  $\alpha$ 線 B  $\beta$ 線 C  $\gamma$ 線, X線



[放射線の性質と利用]

[問題]

放射線は様々な形で生活に利用されている。次の①、②は放射線のもつ、どのような性質を利用しているか。それぞれ簡潔に答えよ。

- ① レントゲン撮影や CT による医療診断，空港の手荷物検査
  - ② がんの放射線治療，プラスチックやゴムの耐熱性，耐水性，耐衝撃性，かたさなどの向上
- (補充問題)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 物質を透過する性質 ② 物質を変質させる性質

[解説]

放射線には、物質を透過する性質や、物質を変質させる性質があるが、このような性質がさまざまな分野で利用されている。レントゲン<sup>きつせい</sup>撮影やCTによる医療診断，空港の手荷物検査，製紙業や鉄鋼業における厚さや密度の測定などは、放射線の透過性を利用している。また、放射線が物質の性質を変化させることを利用して、プラスチックやゴムの耐熱性，耐水性，耐衝撃性，かたさなどの向上に利用されている。また、放射線が生物の細胞に大量に当たると細胞が死滅することを利用して、がんの放射線治療が行われている。注射器などの滅菌や、ジャガイモの発芽防止なども、放射線の生物への影響を利用した例である。

[放射線の性質と利用]

- ・ 物質を透過する性質  
レントゲン，CT，空港の手荷物検査
- ・ 物質を変質させる性質  
がんの放射線治療，ゴムなどの性質向上

※入試出題頻度：「物質を透過する性質(レントゲンなど)○」「物質を変質させる性質(がん治療など)○」

[問題]

放射線には、A 物質を透過する性質，B 物質を変質させる性質がある。次の①～④は、A，B どちらの性質を利用しているか。A または B という形で答えよ。

- ① レントゲン撮影や CT による医療診断
  - ② がんの放射線治療
  - ③ 空港の手荷物検査
  - ④ プラスチックやゴムの耐熱性，耐水性，耐衝撃性，かたさなどの向上
- (補充問題)

[解答欄]

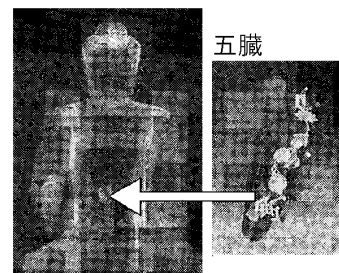
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① A ② B ③ A ④ B



[問題]

X線を用いて、木製のある仏像を撮影したところ、右図のように、仏像の中に金属製の「五臓(内臓)」と思われる物体が発見された。X線を用いて調べる利点は何か、X線のもつ性質に着目して書け。



(石川県)

[解答欄]

[解答]X線には物質を透過する性質があるので、傷つけることなく内部を調べることができること。

[全般その他]

[問題]

放射線や放射性物質について述べた文として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書け。

ア X線撮影は、放射線の透過性を利用している。

イ 放射線を出す能力のことを放射能という。

ウ 放射性物質は、自然界には存在しないため、人工的につくられる。

エ 放射線によって、人体にどれだけ影響があるかを表す単位をシーベルト(記号 Sv)という。

(埼玉県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

ウは誤り。放射線にはX線のように人工的につくられるものもあるが、自然界にも存在しており、私たちは日常的に、体の外から放射線を受けている。

[問題]

放射線について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、その符号を書け。

ア 放射能とは、放射性物質が、放射線を出す能力である。

イ  $\gamma$ 線は、アルミニウムなどのうすい金属板を通りぬけることができない。

ウ 放射線は、人間が人工的につくるもので、自然界には存在しない。

エ 放射線の人体に対する影響を表す単位は、ジュール(記号 J)である。

(新潟県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

アは正しい。

イは誤り。電磁波である $\gamma$ 線はアルミニウムなどのうすい金属板を通りぬけることができる。

ウは誤り。放射線は自然界にも存在する。

エは誤り。放射線の人体に対する影響を表す単位はシーベルトである。

[問題]

放射線について述べた文として、誤っているものはどれか、ア～エから1つ選べ。

ア 放射線は目に見えないが、霧箱等を使って存在を調べることができる。

イ 放射線は、農作物の殺菌や発芽の防止に利用されている。

ウ 放射線には共通して、物質を通りぬける能力(透過力)がある。

エ 放射線は自然界には存在しないため、人工的につくられている。

(徳島県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

エが誤り。放射線は自然界にも存在する。

## 【FdData 入試版のご案内】

詳細は、[\[FdData 入試ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

姉妹品：[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

### ◆FdData 入試の特徴

FdData 入試は、公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。入試理科・入試社会ともに、過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して、細かい單元ごとに再編集して作成しております。

### ◆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 Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが、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 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また、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」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 入試の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#)、[理科 2 年](#)、[理科 3 年](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#)、[社会歴史](#)、[社会公民](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール([info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com))、または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#) ([Shift]+左クリック)

※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com) Tel : 092-811-0960