

Review Test

②

センター試験対策

物理Ⅰ [電磁気学編]

単元別総復習 6回分 第2巻

このテストは、大学入試攻略の部屋で配布されている「Excelでセンター対策 [物理] with CAT on Excel」の印刷版です。

同じ問題がExcelの画面上で簡単に解くことができ、しかもその場で採点ができる「CATシステム」をなるべくご利用いただきたいのですが、それができない受験生の皆さんのために、印刷版を配布することにいたしました。

なお、解説等については、<http://bit.ly/133VfZ9>からご覧いただけますので、そちらもご利用ください。

目次

1. 電気の基本	第1巻
2. 直流回路	
3. 電流と磁場	
4. 交流	2
5. 電磁波	5
6. 放電	8

大学入試攻略の部屋

<http://daigakunyuushikouryakunoheya.web.fc2.com/>

第4回 交流

① 電力の供給について考えてみよう。

発電所から電気を配給する電力供給システムは、最初、エジソンによって考案された。彼は1879年に を発明し、その3年後から照明用としての電力の供給をはじめた。その後電力はモーターにも使われるようになり、産業用や電気鉄道用としての電力の消費量が増えていった。

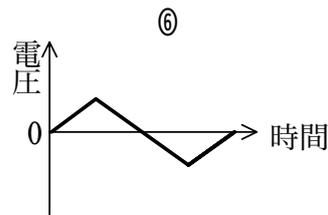
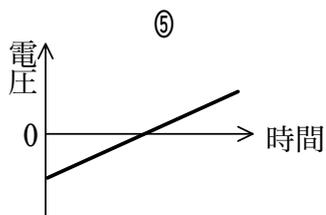
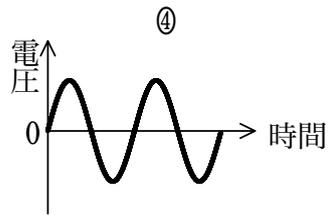
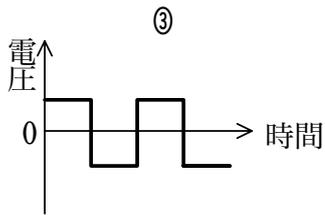
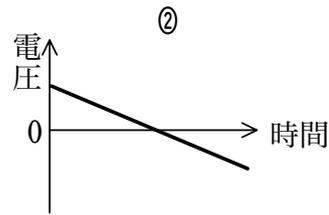
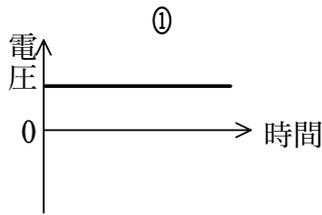
エジソンのもとで働いたことのあるテスラは、^(A)直流を採用していたエジソンのシステムに疑問を持っていた。それは、発電機で作られた^(B)交流が内部の整流子によって直流に変換されたのち送電され、そしてモーターの内部において直流が整流子でふたたび交流に変換されて軸を回転させていたからである。そこでテスラは直流に変換しない電気の利用を考えて、実用的な交流用の発電機とモーターを1888年に発明した。

送電システムにおいては送電線によるエネルギーの損失の問題がある。この問題は^(C)交流を使うことで大幅に改善された。今日では交流による電力供給システムが主流となっている。

(a) 上の文章中の空欄 に入れるのに最も適当な語句を、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 液晶 ② 電球 ③ ブラウン管 ④ 蛍光灯

(b) 下線部 (A), (B) に関連して, 今日 (A) 電池から得られる直流の電圧, (B) 家庭の電気コンセントから得られる交流の電圧を表す図として最も適当なものを, 次の ①～⑥のうちから1つずつ選べ。(A) , (B)



(c) 下線部 (C) の理由として最も適当なものを, 次の ①～④ のうちから1つ選べ。

- ① トランスで周波数を変えることができるため。
- ② トランスで電圧を変えることができるため。
- ③ トランスで抵抗を変えることができるため。
- ④ トランスで電力を変えることができるため。

② 電力を送る際に変圧器が用いられている。その理由について考えてみよう。

(1) 100 V の電圧で 20 kW の電力を送るとき、電線を通る電流はいくらか。次の ①～④ のうちから正しいものを 1 つ選べ。 A

- ① 0.005 ② 0.2 ③ 5 ④ 200

(2) 100 V の電圧で 20 kW の電力を送るときに電線の抵抗によって熱として失われる電力を W_1 とする。また、電圧を変圧器で 1000 V に上げて同じ電力を同じ電線で送るときに電線で熱として失われる電力を W_2 とする。 W_2 の W_1 に対する比はいくらになるか。次の ①～④ のうちから正しいものを 1 つ選べ。

$$\frac{W_2}{W_1} = \text{$$

- ① 0.01 ② 0.02 ③ 0.1 ④ 0.2

(3) 変圧器の記述として適当でないものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。

- ① 変圧器のはたらきは電磁誘導に基づいている。
② 変圧器では電圧を上げることも下げることもできる。
③ 直流でも交流でも使える点が長所の 1 つである。
④ 送電のとき変圧器で高電圧にするのは、熱による損失を小さくするためである。
⑤ 一次コイルと二次コイルの巻き数によって、電圧の大きさを調整できる。
⑥ 変圧されても、交流の周波数は変わらない。

第5回 電磁波

① 家電製品にみる物理現象の利用を考えてみよう。

電子レンジの取扱説明書を読んでみた。電子レンジは、食品中の水分子に電磁波でエネルギーを与え、それによって食品を温めるのだという。つまり、電子レンジは、水を含む食品が電磁波を する性質を利用している。また、電子レンジを使うとき、食品がラップでくるんであったり、陶器やガラスの容器に入ったりしていても、食品を温めることができる。これは電子レンジで利用する電磁波がラップ、陶器やガラスを する性質をもっているためである。電磁波には金属の表面などで される性質もある。容器のふたなど温めたくない場所は、アルミホイルの小片でくるむことがあるが、これは電磁波が金属に当たると されるためである。

電子レンジで利用されている電磁波は、他の家電製品に影響をおよぼすことがある。そこで、たとえば電子レンジのドアの表面には、電磁波を させないような加工が施されており、さらに、電子レンジの使用中は、電子レンジのドアは密閉されるようになっている。また、電子レンジの使用中にドアを開けると、運転が止まる仕組みが施されている。一方、電子レンジの内部の壁には、電磁波を効率よく利用できるよう、電磁波をよく するような加工が施されている。

(a) 上の文章中の空欄 ～ に入れるのに最も適当なものを、次の ①～⑦のうちから1つずつ選べ。ただし、同じものをくり返し選んではいけない。

- ① 透過 ② 反射 ③ 屈折 ④ 吸収 ⑤ 振動
⑥ 放射 ⑦ 回転

(b) 上の文章中の下線部のように、家電製品には電磁波の影響で正常に機能しなくなるものも多いが、影響を受けにくいものもある。電磁波の影響を最も受けにくいものを、次の ①～④のうちから1つ選べ。

- ① コンピュータ ② ドライヤー ③ ラジオ ④ テレビ

② 電磁波はその周波数に応じてさまざまな用途に使われている。

(a) 次の表には、それぞれの周波数帯の名称、および用途の例が示されている。空欄 ～ に入れるのに最も適当なものを、下のそれぞれの解答群のうちから1つずつ選べ。

周波数 Hz	名称	主な用途
10^6	長波	漁業無線
	中波	<input type="text" value="3"/>
	短波	短波放送
10^8	超短波	FM 放送
10^{10}	マイクロ波	衛星放送・ <input type="text" value="4"/>
10^{12}	<input type="text" value="1"/>	電気コタツ
10^{14}	可視光線	
10^{16}	紫外線	殺菌灯
10^{18}	X 線	医療検査
10^{20}	<input type="text" value="2"/>	がん治療

・ の解答群

- ① α 線 ② β 線 ③ γ 線 ④ 音 ⑤ 宇宙線 ⑥ 赤外線

・ の解答群

- ① 聴診器 ② AM 放送 ③ 魚群探知器 ④ 冷蔵庫
 ⑤ 電子レンジ ⑥ 変圧器 ⑦ カメラ

(b) マイクロ波は衛星放送に用いられている。マイクロ波の特性として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

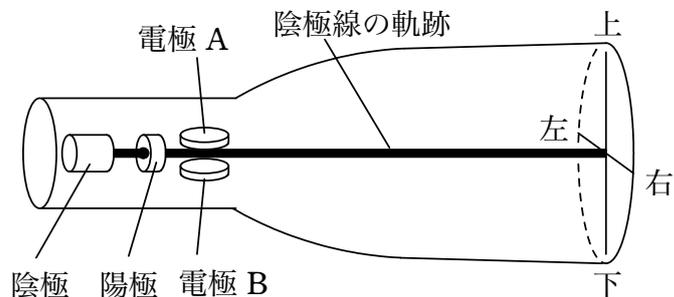
- ① マイクロ波は地上に広がり、どの方向にも届く。
 ② マイクロ波は直進しやすく遠くまで届く。
 ③ マイクロ波は周波数の低い電磁波に比べて速く伝わる。
 ④ マイクロ波は建物の中までよく伝わる。

(c) X線がレントゲン撮影に用いられるのはなぜか。その理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① X線は人体への影響が最も少ないから。
- ② X線は写真フィルムに最もよく写るから。
- ③ X線は周波数の低い電磁波に比べて物質を透過する力が強いから。
- ④ X線は他の周波数の電磁波に比べて発生させやすいから。

第6回 放電

- ① 図は、希薄な気体が封入されたガラス管内で、陰極と陽極の間に高電圧をかけて放電させ、陰極から放出されるもの(陰極線)の軌跡を観察する装置である。ただし、図では電極 A、B の間に電圧をかけていない場合の軌跡が示されている。



- (1) 陰極線の実体として正しいものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。
- ① 赤外線 ② ヘリウム原子核 ③ 水素原子
 ④ 電子 ⑤ X 線 ⑥ 紫外線
- (2) 電極 A が + 側、電極 B が - 側になるように電圧をかけると、陰極線はどのようなになるか。正しいものを、次の ①～⑤ のうちから 1 つ選べ。ただし、左右は図のように陰極側から見た方向である。
- ① 上に曲がる。 ② 下に曲がる。 ③ 右に曲がる。
 ④ 左に曲がる。 ⑤ 変化しない。

□2 次の(1)～(3)の説明にあてはまるものを、それぞれ①～⑥から1つずつ選べ。

(1) ごく薄い気体が封入されたガラス管に電圧をかけると、その気体に特有の色が発せられる。□1

(2) 水銀蒸気を封入し、内壁に蛍光物質を塗ったガラス管に電圧をかけると、水銀から発する紫外線により蛍光物質が光る。□2

(3) 陰極線を細い束にして電子ビームとしスクリーンに当てると、スクリーンに塗られた蛍光物質が光る。□3

① 液晶ディスプレイ ② 電子ペーパー ③ ネオンサイン

④ ブラウン管 ⑤ 光ファイバー ⑥ 蛍光灯