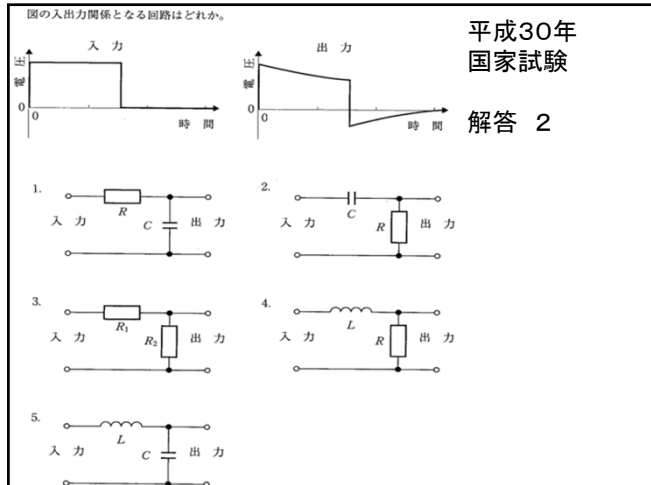
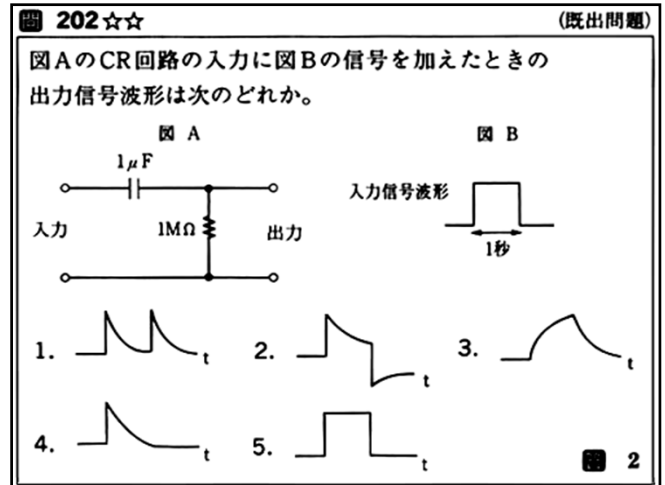
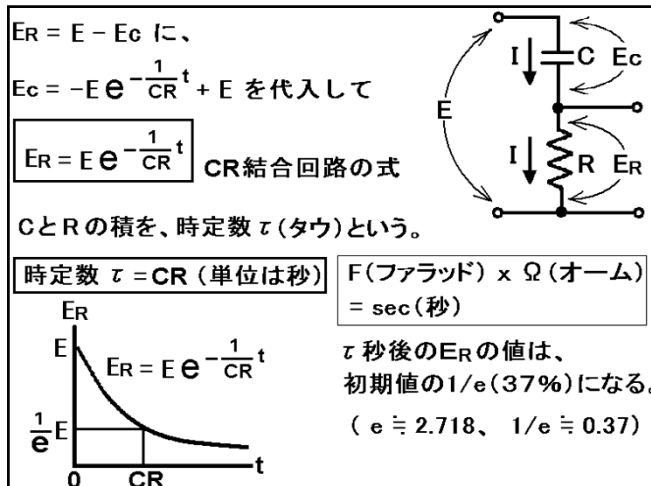




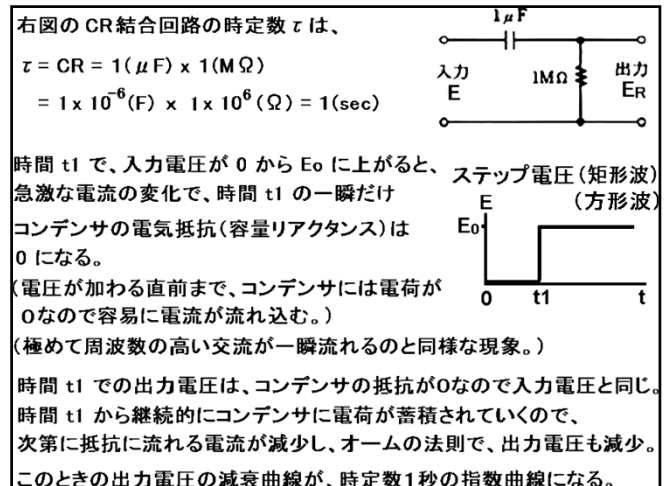
1



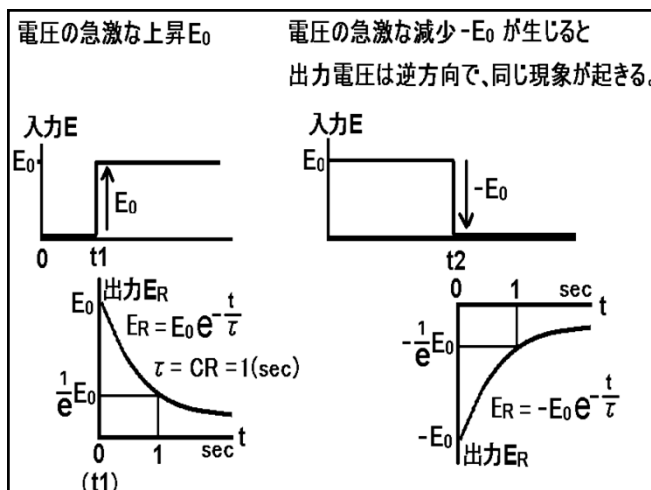
2



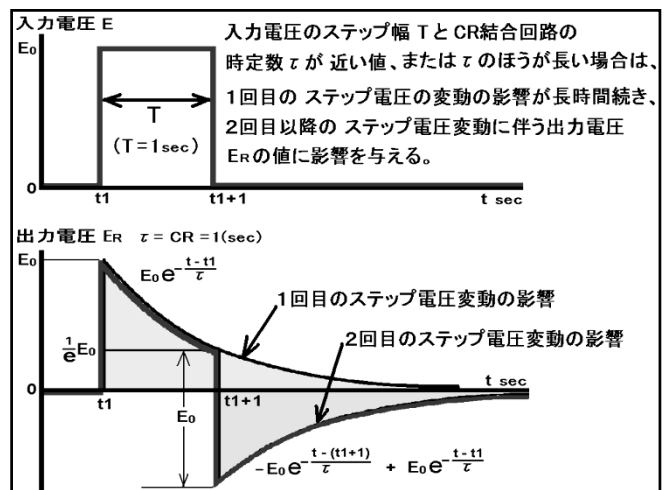
3



4



5



6

2005年 国家試験

問 82

(2005)

2バイトで表すことができる情報の個数として正しいのはどれか。

1. 16
2. 256
3. 1,024
4. 4,096
5. 65,536

答 5

7

$$1 \text{ byte} = 8 \text{ bit}$$

$$2 \text{ byte} = 16 \text{ bit} = 2^{16} = 65536 \text{ の情報量}$$

$$n \text{ 個の情報量} = \log_2 n \text{ ビットの情報量}$$

$$2^n \text{ 個の情報量} = \log_2 2^n = n \text{ ビットの情報量}$$

8

2005年 国家試験

問 83

(2005)

データ通信に関連して誤っている組合せはどれか。

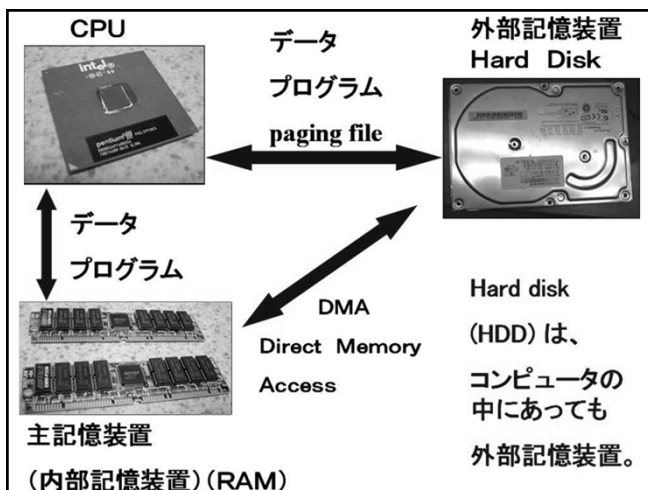
1. WWW ——— インターネット上の情報公開の仕組み
2. MODEM ——— データ変調・復調器
3. LAN ——— 地域内通信ネットワーク
4. IPアドレス ——— インターネット接続機器の個別の識別番号
5. OS ——— 中央処理装置

答 5

9

- 1. WWW ——— インターネット上の情報公開の仕組み
World Wide Web
- 2. MODEM ——— データ変調・復調器
電話回線でデジタルデータを送受信するADコンバータ
- 3. LAN ——— 地域内通信ネットワーク
Local Area Network
- 4. IPアドレス ——— インターネット接続機器の個別の識別番号
Internet Protocol
- X 5. OS ——— 中央処理装置
CPU (Central Processing Unit)

10



11

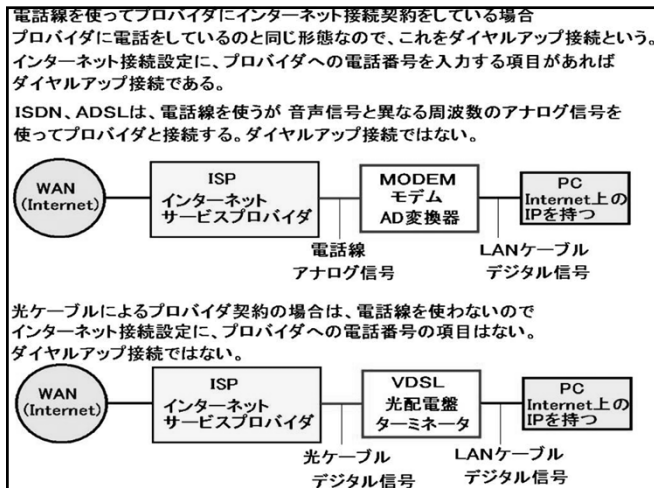
TCP (Transmission Control Protocol)

IPによって送られてきたパケットが全部揃っているかを確認したり、正しい順序に並べなおしたりという役割を担い、データ送信の信頼性を確保する。

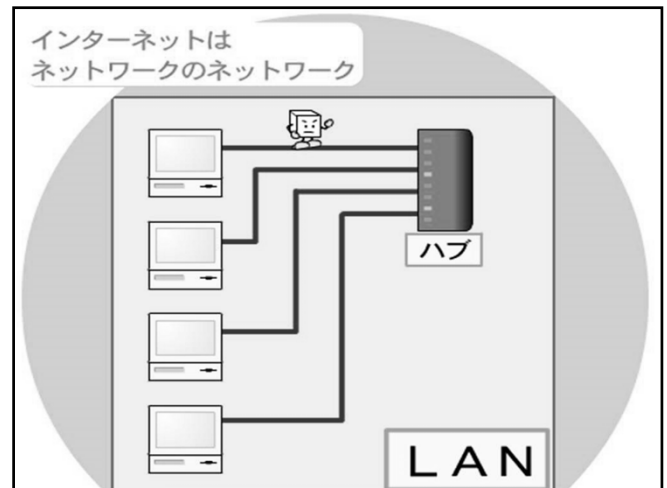
IP (Internet Protocol)

パケットを中継するコンピュータは乗り換え表のような情報が用意されていて、これに従って次の中継点へリレーする。このような、リレー転送のルールを定めたもの。

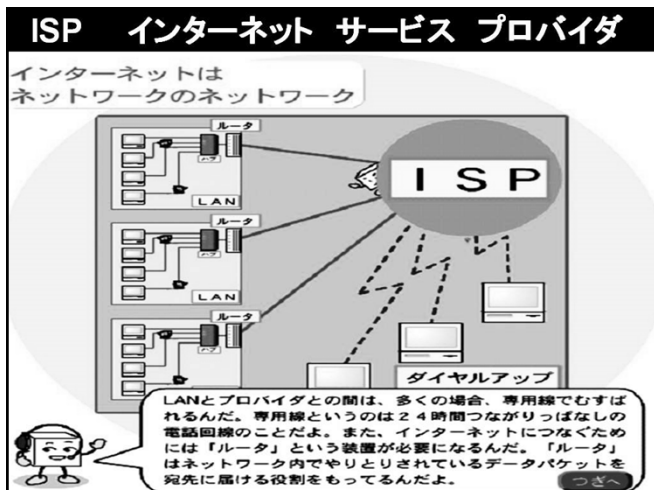
12



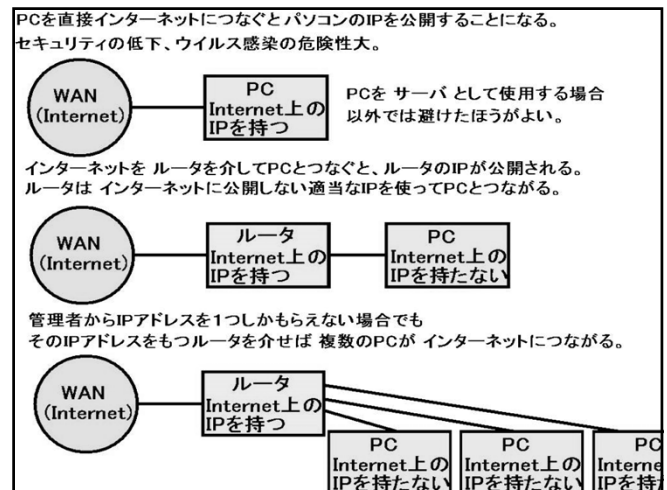
13



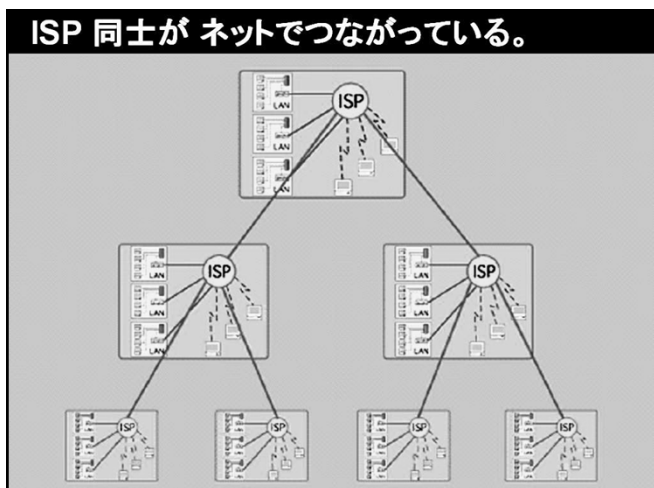
14



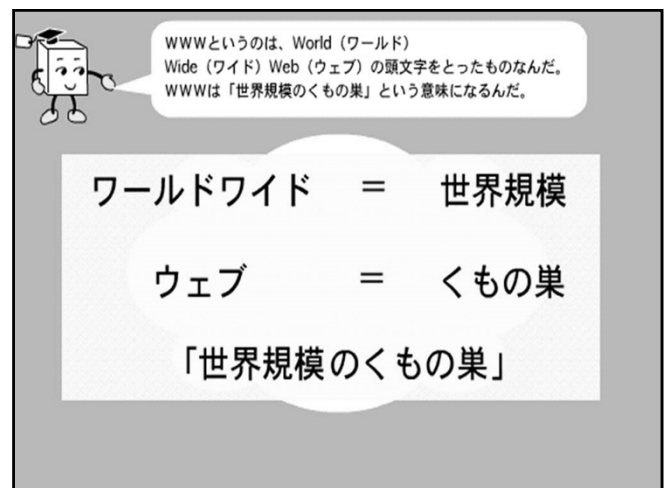
15



16



17



18

令和3年 国家試験

解答 1

コンピュータデータベースの操作言語はどれか。

1. SQL
2. HTML
3. SMTP
4. UNIX
5. TELNET

SQL (Structured Query Language)

構造化問い合わせ言語

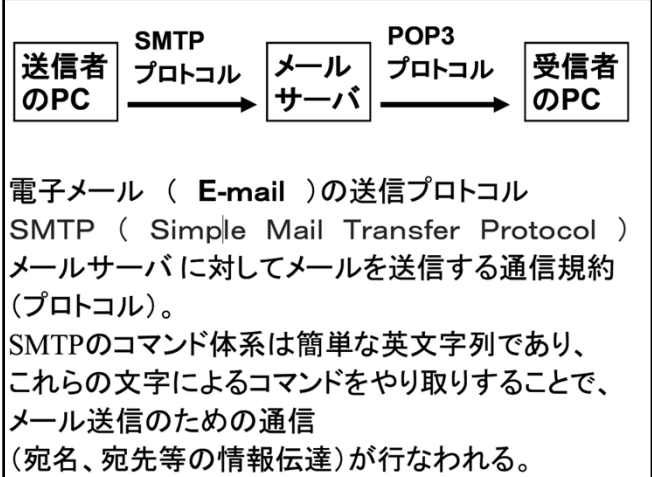
データベースのデータを操作する言語

HTML (HyperText Markup Language)

ホームページを作成する言語。

インターネット上のウェブページは、HTMLで作成されている。

19



20

UNIX (ユニックス)

1970年代に米国電電公社ATTベル研究所で開発されたコンピュータ用のOS (オペレーティングシステム)。
UNIX開発のために、プログラミング言語C言語も開発された。
現在のOS (Linux、Windows等) の原型。

Telnet (テルネット Teletype network)

サーバーを別のパソコンで遠隔操作する通信システム。
主にホームページを作成、編集するときに使う。
別のパソコンからインターネットを介してサーバー上のウェブページ内容を編集できる。

21

2005年 国家試験

図 84

(2005)

コンピュータによる情報システムのセキュリティ管理に必要なのはどれか。

- a 無停電装置を設置する。
- b 席を離れる時はログアウトする。
- c データの送受信には暗号化を行う。
- d ユーザー名とパスワードの一覧表を配布する。
- e 利用可能な資源のアクセスにはユーザーの制限を行わない。

1. a, b, c
2. a, b, e
3. a, d, e
4. b, c, d
5. c, d, e

答 1

22

無停電電源装置 UPS (Uninterruptible Power Supply)

100V交流電源をバッテリーに数時間保持できる装置。

サーバー等が、停電時でも数時間電源が落ちないようにする装置。

データ、ホームページの安全な管理に役立つ。

自宅用の小容量のUPSは、1万円以下で買える。



23

パケットは、盗聴できる。 パケットキャプチャソフト

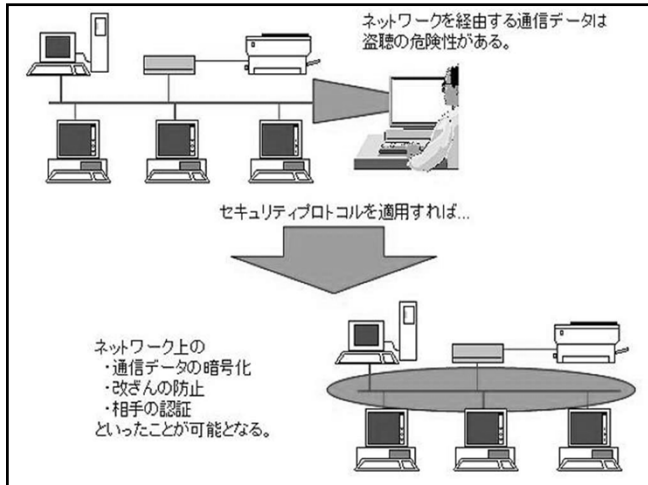
```
00000000: 00 07 40 05 00 40 26 4e 14 08 00 45 00 ..@..z.@&N...E.
00000010: 05 a0 0e 49 40 00 06 9c 4d c0 a8 00 06 d2 e9 ...l.e...&ky...A
00000020: 04 43 00 19 01 50 7a b9 5b 5f 45 d5 50 10 ef).C...Pz&[_E2P.
00000030: 1f a0 26 bb 00 00 64 22 20 73 61 79 73 20 69 73 ..&#.d" says is
00000040: 20 65 76 65 6e 20 75 73 65 64 0d 0a 62 79 20 4d even used..by M
00000050: 69 63 72 6f 73 6f 66 74 27 73 20 73 65 63 75 72 icrosoft's secur
00000060: 69 74 79 20 74 65 61 6d 2e 0d 0a 0d 0a 41 20 67 ity team....A g
00000070: 72 6f 75 70 20 6f 66 20 68 61 63 6b 65 72 73 20 roup of hackers
```

メールのパケットをキャプチャした例。

パケットの先頭から14バイトがEthernetヘッダ(赤色)、20バイトがIPヘッダ(黄色)、同じく20バイトがTCPヘッダ(青色)となっており、その後メール本文のデータ(グレー)が続いている。

暗号化送信が行われていないと、右側のテキスト変換された領域ではメール本文がそのまま表示されているのが分かる

24



25

ファイアウォール アクセス制限の手段

特定の組織内で使用されているネットワーク(LAN)は、多くの場合インターネットと接続していて、世界中のネットワークにアクセスできるようになっている。その場合、LANとインターネットとの間に、ファイアウォールという防火扉のような働きをするパソコンを介して接続されている。

LANと世界中の人間がアクセスしているインターネットを直接つないでしまうと、インターネット上からLAN内のデータに不正にアクセスされて重要なデータを操作されたりと、安全性の問題が発生する。ファイアウォールはそんなことがないように、LANと外部のネットワーク(インターネット)の間に立ち、やりとりされるデータのすべてを規制して、認められているプロトコルやデータ以外は通過できないようにする。

26

2005年 国家試験

図 85

(2005)

情報システムで他の記憶媒体にコピーするのはどれか。

1. バッチ処理
2. バックアップ処理
3. オンラインリアルタイム処理
4. タイムシェアリング処理
5. クライアントサーバシステム

答 2

27

処理順序（データの流れ方）によるシステムの分類

さまざまな処理によって、コンピュータの利用効率と、ターンアラウンドタイム(処理を開始してから結果が出力されるまでの時間)の重要度、バランスが異なる。

バッチ処理

リアルタイム処理

タイムシェアリング処理

28

バッチ処理（バッチ:ひとまとめに作業を行うこと。）

夜間などに、まとめて処理時間の長い作業（データベース更新、集計処理など）を行う場合に適する。コンピュータの利用効率は高い。ターンアラウンドタイム(処理に要する時間)は遅い。

リアルタイム処理

ターンアラウンドタイムを速くしてすぐに処理結果を得たい場合に適する。コンピュータの利用効率は低い。

29

タイムシェアリング処理

(Time Sharing System TSS)

処理を行うコンピュータに複数の作業を少しずつ実行させる方式。

集中処理方式において、ターンアラウンドタイムをあまり遅くしないで、コンピュータの利用効率を上げる方式。

30

29年国家試験 解答 1

個人情報に該当しないのはどれか。

1. 検体番号
2. 診察カード
3. 検査依頼書
4. 検査報告書
5. 検査済みの血液

31

2005年 国家試験

問 88

(2005)

電磁波エネルギーの検出によらないのはどれか。

1. CT
2. サーモグラフィ
3. 超音波診断装置
4. MRI
5. エックス線撮影装置

答 3

32

電波、電磁波 electro-magnetic wave

空間、宇宙空間(universe)を振動させて伝わるエネルギー。媒体は空間。
(電磁波の伝わる場所を 空間、宇宙と呼ぶ。)

可視光線、赤外線、紫外線、ラジオ波、
エックス線、ガンマ線 など。

電場、磁場は時間的変動がなければ単独で存在する。変動すれば電磁誘導で電磁波になる。

33

音波 sound

質量のある物体(空気、水、生体組織など)を振動させて伝わるエネルギー。媒体は質量。

超音波 ultrasound は人間が音として感知しない高周波の音波(2万ヘルツ(Hz)以上)。

人体を検査する超音波装置の周波数は
深部臓器(心臓、肝臓など)は2~5 MHz、
体表臓器(乳腺、甲状腺など)は5~10 MHz以上。

34



35



36

周波数の高いプローブ(7.5MHz以上)は、
分解能の高い鮮明な画像が得られるが、
深部まで超音波が届きにくい。
撮像範囲が狭い。

周波数の低いプローブ(5MHz以下)は、
分解能の低い粗雑な画像だが、
深部まで超音波が届きやすく、
撮像範囲が広い。

37

CT computed tomography

X線を人体周囲から当てて断層像を撮る。

サーモグラフィ thermography

赤外線カメラで撮像して体表温度を測定する。

高温な物質からは赤外線が多量に放出される。

MRI magnetic resonance imaging

強力な磁場中にラジオ波を当て核磁気共鳴信号
から水素原子核の分布像(断層像)を撮る。

38

2005年 国家試験

問 90

(2005)

誤っている組合せはどれか。

1. CdS ————— 光電脈波計
2. ISFET ————— イオンメータ
3. HgCdTe ————— サーモグラフィ
4. ストレインゲージ — 血圧計
5. フォトトランジスタ — 直腸体温計

答 5

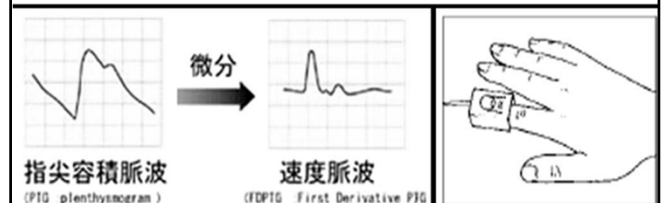
39

光電脈波計

末梢血管の血行状態を測定する装置。

爪などに光を当て、その反射量をCdSで測定する。

抹消血管容積に比例する曲線が得られる。



40

光センサ

CdS素子 光導電効果

光センサ。光伝導(導電)セル。

硫化カドミウム CdS を使った抵抗で、
光が当たると、抵抗値が小さくなる。
車のヘッドライトの点灯確認装置などに利用。

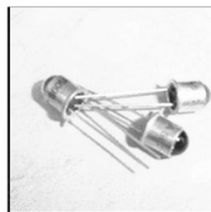


フォトダイオード、フォトトランジスタ

光起電力効果

光が半導体のPN接合部に当たると
電子が接合部を通りやすくなる性質を
利用した光センサ。

CdSより小型で、光に対する反応が速い。



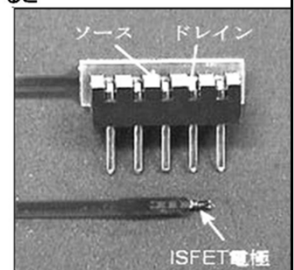
41

イオンセンサ 化学センサ

ISFET Ion Sensitive Field Effect Transistor
(イオン感応性 電界効果トランジスタ)

ISFETのゲート上の イオン感応膜 に溶液が接すると、
溶液中のイオン活量に応じて電圧が発生する。
イオン感応膜にSiO₂-Si₃N₄を使用すると
水素イオンに感応し、pHセンサになる。

従来のガラス電極法に比べると
イオン感応膜を変えることで
CO₂測定なども可能、
測定時間が短い、装置の小型化
消耗品の減少などの利点がある。

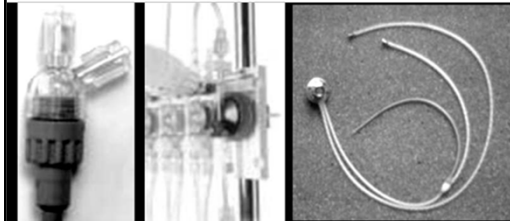
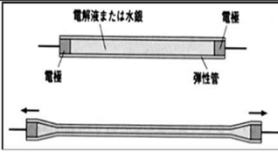


42

ストレインゲージ (圧力、歪みセンサの一種)

strain【名】ひずみ, 変形.
gauge【名】計測器

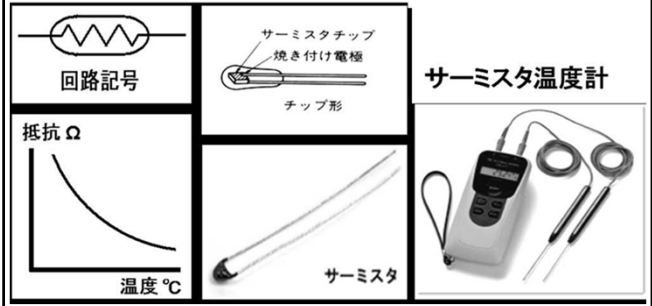
シリコンゴム管に電解液を封入したチューブなど。引っ張ると電気抵抗が大きくなる。呼吸センサ、観血式血圧センサ(患者の動脈に挿入されたカテーテルを介して血圧を測定)などに利用。



43

サーミスタ

CdTeなどの半導体の温度特性を利用した温度センサ。温度が上昇すると抵抗値が下がる。(上がる製品もある) 体温計、呼吸モニタ、電子部品(CPUなど)の温度センサ



44

CdTe カドミウム テルル (カドテル) 半導体素子

赤外線が当たると抵抗値が変化する。
温度計、赤外線センサ、サーモグラフィに
利用される。

45

平成30年 国家試験 解答 3

磁場を起電力に変換するトランスデューサはどれか。

1. ストレインゲージ
2. 差動トランス
3. ホール素子
4. サーミスタ
5. 圧電素子

46

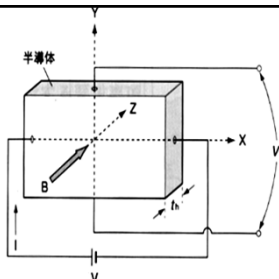
磁気センサ

ホール効果

電流を流した物体に電流と直行する磁場をかけると、電流と磁場に直行する方向に別の電場が発生する。

ホール素子

この現象を半導体の中で行うと、半導体に加わった磁力を測定するセンサを作ることができる。
磁場計測用のトランスデューサ。MRI装置に必要。



47

平成30年 国家試験 解答 2

単位と物理量の組合せで正しいのはどれか。

1. A ——— インダクタンス
2. C ——— 電 荷
3. F ——— 電 力
4. H ——— 磁束密度
5. T ——— キャパシタンス

48

コンデンサの単位 : ファラッド (F)

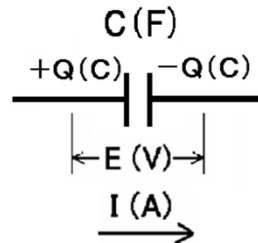
コンデンサが蓄える静電容量(キャパシタンス)の限度。
capacitance【名】静電容量 capacity【名】収容能力
1対の金属板に、それぞれプラスマイナス1(C)の
電荷量が蓄えられた状態で1(V)の電圧を示す
コンデンサの静電容量を1(F)とする。

静電容量C(F)のコンデンサの
端子間電圧がE(V)のとき、
蓄えられた電荷量Q(C)は

$$Q = CE \quad C = Q / E$$

(電圧が1Vのときは、 $Q = C$)

コンデンサの電荷量が静電容量
に達すると、直流電流を通さない。



49

磁束密度 磁力線の密度 磁力の強さ

テスラ (記号: T) は磁束密度の単位 (SI単位系)。

$$1 \text{ T} = 1 \text{ V} \cdot \text{s} / \text{m}^2 = 1 \text{ Wb} / \text{m}^2$$

1 テスラは、 10^4 ガウス に等しい。

核磁気共鳴 Nuclear Magnetic Resonance

高磁場内の水素原子核の才差運動の周波数は
(ラーモア周波数)、加えられる高周波(ラジオ波)
の周波数に比例する。

50

インダクタンス (コイル)の単位 : ヘンリー (H)

コイルに流れる電流が1秒間に1(A)変化したときに
コイルに発生した電圧が1(V)のとき、
コイルの(1巻き分の)インダクタンス L を1(H)とする。

インダクタンス L (誘導係数 Inductance)

コイルに流れる電流の変化で、コイル内部の磁界が
変化し、コイルに電圧(起電力)が発生する性質

$$\text{起電力 (V)} = n L \, dl / dt \quad (n \text{ は巻き数})$$

(= インダクタンス x 電流の1秒間の変化)
電流の変化率が大きいときに高い電圧が生じる

51