

電気分野  
専門区分

課目IV 電力応用

試験時間 13:40~15:30 (110分)

3 時限

必須 問題11,12 電動力応用

1~6ページ

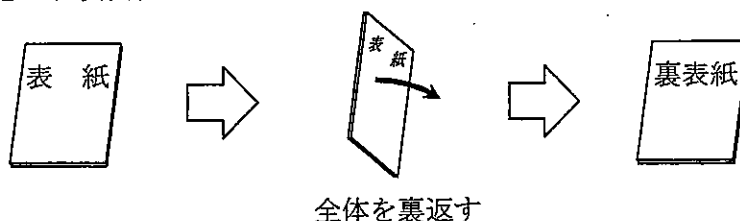
以下の問題13から問題16までは、4問題中2問題を選択して解答すること。

選択	問題13	電気加熱	} 2問題を選択	9~10ページ
選択	問題14	電気化学		11~12ページ
選択	問題15	照明		13~14ページ
選択	問題16	空気調和		15~17ページ

I 全般的な注意

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見ないこと。
2. 試験中に問題の印刷不鮮明、冊子のページの落丁・乱丁などに気付いた場合は、係の者に知らせること。
3. 問題の解答は答案用紙（マークシート）に記入すること。
4. 答案用紙の記入に当たっては、答案用紙に記載の「記入上の注意」に従うこと。「記入上の注意」に従わない場合には採点されない。該当欄以外にはマークや記入をしないこと。
5. 問題冊子の余白部分は計算用紙などに適宜利用してよい。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

解答上の注意は、裏表紙に記載してあるので、この問題冊子全体を裏返して必ず読むこと。



指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。  
問題の内容に関する質問にはお答えできません。

(電動力応用)

問題 11 次の各問に答えよ。(配点計 50 点)

(1) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な字句を  ～  の解答群から選び、その記号を答えよ。なお、 は3箇所、 は2箇所あるが、それぞれ同じ記号が入る。

かご形誘導電動機はインバータ装置を使用することにより、容易に可変速運転が行える。インバータ装置の主回路部は、、直流中間回路(平滑回路)、及び  から構成される。

通常、汎用インバータの  はダイオードで構成された整流回路で、直流中間回路の電圧を調整する機能は持たず、 では出力電圧を変えるために  変調方式が採用される。

汎用インバータで かご形誘導電動機の変速させるための制御方式としては、回転速度を検出する必要がなく、簡便な  がある。この方式は電動機の回転速度を検出しないため、加速率を制限し、滑りが大きくなり過ぎないようにする  機能が組み込まれる。

一方、クレーンなどの巻上装置にインバータ装置を使用する場合は、トルク制御が容易に行える  方式が必要となる。また、巻上装置では吊荷を巻き下げるときに、直流中間回路に負荷からのエネルギーが流入することになる。このときに生じる過電圧を防止するために、半導体スイッチと  から成る放電回路を付加するか、交流電源への  機能を有する  に変更するなどの考慮が必要となる。

<  ～  の解答群 >

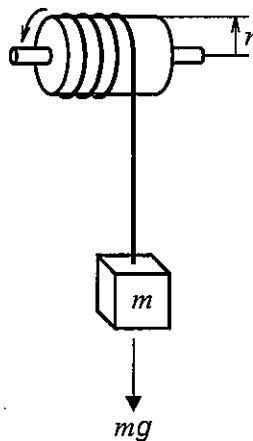
- |            |             |             |         |
|------------|-------------|-------------|---------|
| ア AM       | イ FM        | ウ PCM       | エ PWM   |
| オ $V/f$ 制御 | カ ベクトル制御    | キ 二次抵抗制御    | ク 効率制御  |
| ケ ストール防止   | コ トルクブースト   | サ 力行        | シ 回生    |
| ス 遮断       | セ リアクトル     | ソ 抵抗器       | タ 逆変換回路 |
| チ 順変換回路    | ツ アクティブフィルタ | テ サイクロコンバータ |         |

(2) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な数値を  ～  の解答群から選び、その記号を答えよ。

4極の三相かご形誘導電動機が、減速比 $\left( = \frac{\text{電動機側の回転速度}}{\text{負荷側の回転速度}} \right)$ が100の減速機を介して図のような巻胴に結合し、200V、50Hzの商用電源に接続されて一定速度で負荷を巻き上げている。

この巻き上げ負荷の質量  $m$  が1300kgのとき、電動機の滑りが0.04であった。このとき電動機の毎分回転速度は  [ $\text{min}^{-1}$ ] であり、毎秒回転角速度は  [ $\text{rad/s}$ ] である。巻胴の半径  $r$  が0.5mであると、巻き上げに必要なトルクは  [ $\text{N}\cdot\text{m}$ ] になる。したがって、巻き上げに必要な電動機の回転子軸トルクは  [ $\text{N}\cdot\text{m}$ ] である。この結果、電動機軸の機械的な出力は  [ $\text{kW}$ ] となる。

ただし、円周率  $\pi$  は3.14、重力の加速度  $g$  は  $9.8 \text{ m/s}^2$  とし、巻き上げ機と減速機の機械損は無視できるものとする。



<  ～  の解答群 >

ア 5.00	イ 9.60	ウ 15.0	エ 20.0	オ 63.7
カ 75.3	キ 151	ク 243	ケ 365	コ 551
サ 1200	シ 1440	ス 1560	セ 6370	ソ 7500

(空 白)

(電動力応用)

問題 12 次の文章及び表の 1 ～ 10 の中に入れるべき最も適切な字句又は数値を 1 ～ 10 の解答群>から選び、その記号を答えよ。なお、7 は4箇所、8、9 及び 10 は2箇所あるが、それぞれ同じ記号が入る。また、検討を簡単にするため、誘導電動機の滑りは十分小さく、同期速度で動作するものとする。(配点計 50 点)

ある工場の送風設備(送風機定格出力 20 kW)について省エネルギーのための実態調査を行ったところ、現状のように連続して 100% の風量で運転するのではなく、必要な風量は 1 日のうち 10 時間は 85%、残りの 14 時間は 40% であることが判明した。そこで、設備改修の方針決定のため、四つの省エネルギー対策について効果を試算し、1 日の消費電力量などの比較を行った。

なお、送風機の風圧 - 風量特性、風路の送風抵抗曲線、送風機効率 はそれぞれ次式で表される。

$$h = 1.3n^2 + 0.5nq - 0.8q^2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$r = q^2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

$$\eta = 2.0 \left( \frac{q}{n} \right) - \left( \frac{q}{n} \right)^2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

ここで、 $h$  は風圧、 $n$  は回転速度、 $q$  は風量、 $r$  は送風抵抗、 $\eta$  は送風機効率で、いずれも送風機定格点での値で正規化した(p.u. で表した)ものである。

送風設備の現状と対策 1～4 は以下のとおりである。

現状 : 吐出しダンパを全開し、100% の風量で連続運転、送風機の定格動作点での効率(実際値)は 70%、電動機は誘導電動機で、その効率は 85% (動作条件によらず一定)であり、三相交流電源に直接接続して定格速度で運転。

対策 1 : 吐出しダンパを調整して、風量を 85% に低減して連続運転。

対策 2 : 吐出しダンパ制御を導入し、必要な風量(85% 及び 40%)で運転。

対策 3 : 汎用インバータによる速度制御を導入し、吐出しダンパを全開して、必要な風量(85% 及び 40%)で運転。

対策 4 : 送風機を含め、すべてを更新して、対策 3 の速度制御により必要な風量で運転。簡単のため、更新後も式①～③が成り立つものとする。なお、更新後の送風機の定格動作点での効率(実際値)は 85%、電動機(高効率同期電動機)の効率は 90% (動作条件によらず一定)とする。

図は、式①及び式②で与えられる送風機の風圧 - 風量特性、及び送風抵抗曲線を示す。

問題 12 のつづきは次の 5 頁及び 6 頁にある

現状では動作点 A で連続運転することになる。

対策 1 は動作点  で連続運転し、このときの諸量を [p.u.] で表すと、  
 $h = 1.147$  p.u.、 $\eta = 0.978$  p.u.、送風機軸入力  $p = 0.997$  p.u. となる。

対策 2 ではこの動作点に加えて、動作点  でも運転し、後者の動作点では、  
 $h =$   [p.u.]、 $\eta = 0.64$  p.u.、 $p = 0.858$  p.u. となる。

対策 3 及び対策 4 では、動作点  (風量 40%) と動作点  (風量 85%) を組み合わせて運転し、後者の動作点では、

$h =$   [p.u.]、 $\eta = 1$  p.u.、 $p =$   [p.u.] となる。

次に、送風機の定格出力(風量×風圧)を 20 kW として 1 日の消費電力量を考える。

現状は、送風機軸入力  $p = 1$  p.u. での 24 時間連続運転であり、送風機効率(定格時)が 70%、電動機効率が 85% であることから、1 日の消費電力量を計算すると  [kW·h] となる。

同様に、対策 1 では  $p = 0.997$  p.u. であり 1 日の消費電力量は 804 kW·h となる。

対策 2 では、風量が 85% のとき  $p = 0.997$  p.u. で 10 時間運転し、風量が 40% のとき  $p = 0.858$  p.u. で 14 時間運転することに注目すると、1 日の消費電力量は 739 kW·h と計算される。

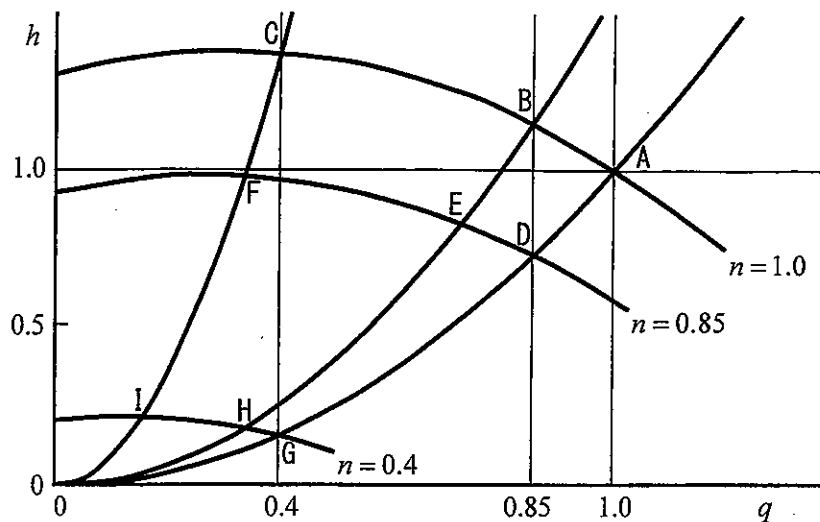
対策 3 では、風量が 85% のとき  $p =$   [p.u.] で 10 時間運転し、風量が 40% のとき  $p = 0.064$  p.u. で 14 時間運転する。また、送風機効率(定格時) 70% と電動機効率 85% に加え、インバータ効率 95% を考慮する必要がある。これらに注目して、1 日の消費電力量を算出すると  [kW·h] となる。

対策 4 では、対策 3 に比べ、送風機効率(定格時)が 85%、電動機効率が 90% にそれぞれ改善される。この点に注目して、1 日の消費電力量を算出すると  [kW·h] となる。

以上の結果をまとめると、表のようになり、速度制御の省エネルギー効果が大きいことが分かる。

<  ~  の解答群 >

ア	0.604	イ	0.614	ウ	0.718	エ	0.723	オ	1.37	カ	1.39
キ	194	ク	198	ケ	249	コ	259	サ	807	シ	814
ス	B	セ	C	ソ	D	タ	E	チ	F	ツ	G
テ	H	ト	I								



送風機の風圧-風量特性、送風抵抗曲線

現状及び対策1～対策4の場合の1日当たりの消費電力量試算結果

	現状	対策1	対策2		対策3		対策4	
風量調整	なし	固定	ダンパ制御		速度制御		速度制御	
風量 $q$ [p.u.]	1	0.85	0.85	0.4	0.85	0.4	0.85	0.4
回転速度 $n$ [p.u.]	1	1	1	1	0.85	0.4	0.85	0.4
送風機軸入力 $p$ [p.u.]	1	0.997	0.997	0.858	7	0.064	7	0.064
1日当たりの 運転時間 [h]	24	24	10	14	10	14	10	14
送風機 定格時効率 [%]	現有 70	現有 70	現有 70		現有 70		更新 85	
電動機 効率 [%]	誘導機 85	誘導機 85	誘導機 85		誘導機 85		高効率同期機 90	
インバータ 効率 [%]	なし	なし	なし		あり 95		あり 95	
消費電力量 [kW·h]	8	804	739		9		10	

(空 白)



### 選択問題

次の問題 13 から問題 16 までは、4 問題中  
2 問題を選択して解答すること。

問題 13 電気加熱

問題 14 電気化学

問題 15 照 明

問題 16 空気調和

(電気加熱 — 選択問題)

問題 13 次の各問に答えよ。(配点計 50 点)

(1) 次の各文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な字句を  ～  の解答群> から選び、その記号を答えよ。

- 1) 熱の移動と電気の伝導との間には相似性があり、熱系の温度は電気系の  に、熱系の熱量は電気系の  に、また、熱系の熱抵抗は電気系の電気抵抗に対応する。
- 2) 直接抵抗加熱方式と間接抵抗加熱方式を比較すると、直接抵抗加熱方式は、被加熱材に直接熱を発生させる  であるため  ができる。
- 3) 誘電加熱は、誘電体に静電界を作用させると生じる  を利用しており、軟質塩化ビニルシートを接着する  などに採用されている。
- 4) マイクロ波加熱の加熱原理は誘電加熱と同じであるが、 と呼ばれる加熱室内で被加熱材に電磁波を照射する加熱方式であり、この応用例には  がある。
- 5) 酸化雰囲気で使用できる合金発熱体には  があり、また、中性雰囲気か真空中でなければ使用できない単体金属発熱体には  がある。

<  ～  の解答群 >

- |            |            |          |           |
|------------|------------|----------|-----------|
| ア アルミナシリカ系 | イ ニッケルクロム系 | ウ タングステン | エ タンタル    |
| オ モリブデン    | カ アプリケータ   | キ スポット溶接 | ク 高周波ウェルダ |
| ケ 加熱コイル    | コ 電子レンジ    | サ 電磁調理器  | シ 磁束      |
| ス 電気分極     | セ 静電容量     | ソ 電位     | タ 電荷      |
| チ 電気分解     | ツ 均一加熱     | テ 急速加熱   | ト 内部加熱    |

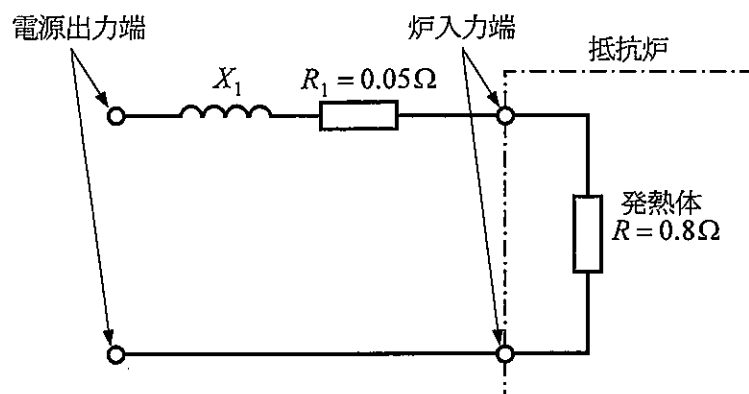
(2) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な数値を  ～  の解答群から選び、その記号を答えよ。

図の等価回路で表される抵抗炉設備で、発熱体の抵抗値  $R$  は  $0.8\Omega$ 、電源出力端から炉入力端までのケーブルの抵抗値  $R_1$  は  $0.05\Omega$  でいずれも一定であり、ケーブルのリアクタンス  $X_1$  は未知とする。また、炉は熱的に定常状態にあり、炉入力端電力が変化しても炉壁からの熱損失は一定とする。

この抵抗炉で、電源出力端電圧を  $200\text{V}$ 、炉電流を  $210\text{A}$  とし、比熱  $520\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$  の被加熱材  $120\text{kg}$  を  $20^\circ\text{C}$  から  $620^\circ\text{C}$  まで  $20$  分で加熱する。この状態で運転しているとき、発熱体の電力は   $[\text{kW}]$ 、電源出力端の電力は   $[\text{kW}]$  であり、電源出力端から見た電気効率率は   $[\%]$ 、力率は   $[\%]$  となる。また、電源出力端における電力原単位は   $[\text{kW}\cdot\text{h}/\text{kg}]$  となる。

さらに、被加熱材の加熱に必要な正味電力量は   $[\text{kW}\cdot\text{h}]$ 、正味電力は   $[\text{kW}]$  となるので、炉壁の熱損失は   $[\text{kW}]$  となる。

ここで、加熱時間  $20$  分を短縮して  $15$  分にするためには、発熱体の電力を   $[\text{kW}]$  に上げる必要があり、そのための電源出力端電圧は   $[\text{V}]$  となる。



<  ～  の解答群 >

ア 0.104	イ 0.125	ウ 0.312	エ 2.20	オ 4.08
カ 6.15	キ 10.4	ク 27.6	ケ 31.2	コ 35.3
サ 37.5	シ 41.0	ス 45.7	セ 89.3	ソ 91.4
タ 94.1	チ 96.8	ツ 228	テ 237	ト 245

(電気化学 — 選択問題)

問題 14 次の各問に答えよ。(配点計 50 点)

- (1) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な字句を  ～  の解答群から選び、その記号を答えよ。

地球レベルでの環境問題が注目される中、電気エネルギーは使いやすくクリーンな二次エネルギーである。この電気エネルギーと化学エネルギーを結び付けるものが電気化学システムである。

電気化学システムを利用して、電気をエネルギー源として化学物質を得るシステムは、 システムと呼ばれる。一方、電気化学システムを利用して、化学物質から電気エネルギーを得るシステムは、電池システムと呼ばれる。

電気化学システムでは、 伝導体である 2 種の電極と、イオン伝導体である電解質が重要な要素となる。電解質は、室温で水電解あるいは乾電池にも利用されているアルカリ水溶液、亜鉛電解製錬に使われている  水溶液から、1000℃ 付近でアルミニウム製錬に使われている  電解質まで、幅広い温度域をカバーしている。また、電解質としては液体に限らず、自動車用や家庭用の燃料電池に用いられている  電解質もある。

<  ～  の解答群 >

- |            |         |           |       |
|------------|---------|-----------|-------|
| ア アノード     | イ イオン   | ウ カソード    | エ 活物質 |
| オ 電解       | カ 電子    | キ 電池      | ク 硫酸  |
| ケ 塩酸       | コ 硫酸鉛   | サ 水酸化カリウム | シ 熔融塩 |
| ス 酸化アルミニウム | セ 固体高分子 | ソ 固体酸化物   |       |

(2) 次の文章の [ 6 ] ~ [ 10 ] の中に入れるべき最も適切な式又は記述を < [ 6 ] ~ [ 10 ] の解答群 > から選び、その記号を答えよ。なお、同じ記号を2回以上使用してもよい。

鉛蓄電池は、19世紀中頃のプランテの発明によるもので、現在でも自動車の始動用をはじめ、信頼性のある二次電池として産業用にも不可欠なものである。蓄電池では正極、負極における電気化学反応により充放電される。

鉛蓄電池では、正極の活物質は充電状態で [ 6 ] が、また、放電状態で [ 7 ] が主体である。一方、負極の活物質は放電状態で [ 8 ] が主体である。いずれの極でも、反応物と生成物が共に固体でありながら可逆的に反応を進行させることができる。また、イオン伝導体である電解液には [ 9 ] の水溶液が用いられる。

鉛蓄電池と他の実用化されている水溶液系二次電池とを比較した場合、前者では固相である活物質の鉛化合物と、液相である電解液との反応があり、その結果として [ 10 ] 点が鉛蓄電池の特徴となる。

< [ 6 ] ~ [ 10 ] の解答群 >

- |                  |                           |                            |                   |       |
|------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------|
| ア $\text{HNO}_3$ | イ $\text{H}_2\text{SO}_4$ | ウ KOH                      | エ Pb              | オ PbO |
| カ $\text{PbO}_2$ | キ PbOOH                   | ク $\text{Pb}(\text{OH})_2$ | ケ $\text{PbSO}_4$ |       |
| コ 軽量である          | サ 出力電圧が低い                 | シ 電解液の比重で充電状態が分かる          |                   |       |

(照明 — 選択問題)

問題 15 次の各問に答えよ。(配点計 50 点)

- (1) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な字句又は数値を  ～  の解答群> から選び、その記号を答えよ。

蛍光ランプは、発光管内における放電によって発生した  が蛍光体に当たり可視光が放射されて照明光として利用される。近年普及している電球形蛍光ランプは、 を内蔵し、ねじ込み形口金の付いた蛍光ランプであり、白熱電球に置き換えて手軽に省エネルギーを実現できる。寿命は  時間程度、効率は白熱電球の 4～5 倍程度である。光色は暖かみを感じる電球色から、涼しい印象の昼光色まであり、演色性を表す平均演色評価数は  程度である。

定格電圧 100V の電球形蛍光ランプのランプ光束を 810 lm、効率を 67 lm/W、入力力率を 0.55 としたとき、このランプを定格電圧で点灯した場合、入力電流は約  [mA] である。

<  ～  の解答群 >

- |               |         |             |              |
|---------------|---------|-------------|--------------|
| ア 61～66       | イ 84～88 | ウ 92～98     | エ 120        |
| オ 150         | カ 220   | キ 2000～4000 | ク 6000～12000 |
| ケ 14000～20000 | コ イグナイタ | サ 調光回路      | シ 点灯回路       |
| ス 紫外放射        | セ 赤外放射  | ソ 熱エネルギー    |              |

- (2) 次の各文章の 

A	abc
---	-----

 ~ 

E	ab.c
---	------

 に当てはまる数値を計算し、その結果を答えよ。ただし、円周率 $\pi=3.14$ とし、解答は解答すべき数値の最小位の一つ下の位で四捨五入すること。

図のように、被照面上の点Qの直上3.2mの点Oに点光源があり、点Qから被照面上で距離2.4m離れた点P ( $\angle QOP=\theta$ )における照度及び輝度を考える。ここで、点Pにおける点光源へ向かう方向の照度(法線照度)  $E_n$  を62 lx、被照面は均等拡散面で反射率 $\rho$ を70%とする。

- 1) 点光源からP方向への光度  $I_\theta$  は 

A	abc
---	-----

 [cd] である。
- 2) 点Pにおける水平面照度  $E_h$  は 

B	ab.c
---	------

 [lx] である。
- 3) 点Pにおける、点Qに向かう方向の鉛直面照度  $E_{vq}$  は 

C	ab.c
---	------

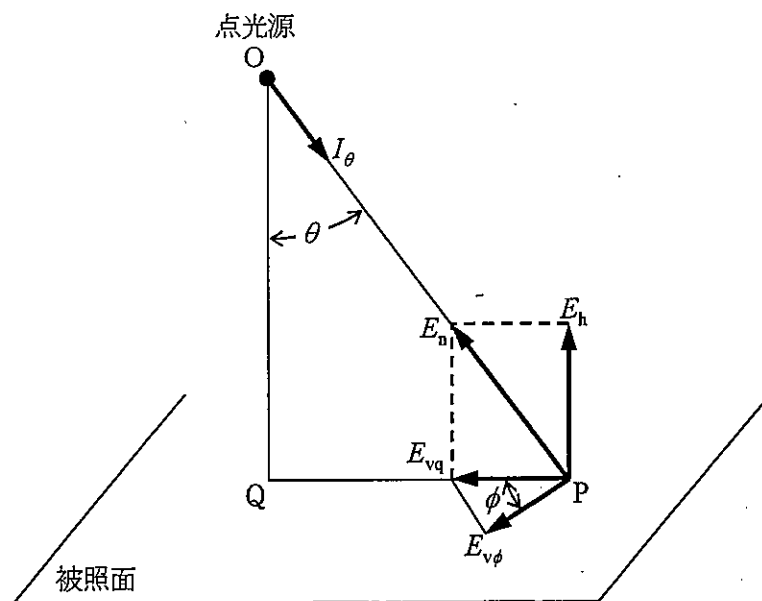
 [lx] である。
- 4) 点Pにおける  $\overline{PQ}$  と角度 $\phi=60^\circ$ をなす方向の鉛直面照度  $E_{v\phi}$  は 

D	ab.c
---	------

 [lx] である。
- 5) 点Pにおける水平面の輝度  $L$  は 

E	ab.c
---	------

 [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] である。



(空気調和 — 選択問題)

問題 16 次の各問に答えよ。(配点計 50 点)

- (1) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な字句又は数値を  ～  の解答群> から選び、その記号を答えよ。なお、 は 2 箇所あるが、同じ記号が入る。

建物の空気調和で消費されるエネルギーのうち、換気で消費されるエネルギーはかなりの割合を占めるので、換気を効率的に行うことは、建物の省エネルギーにおいて重要な役割を果たす。換気には自然換気と  換気がある。後者は更に、第一種換気、第二種換気、第三種換気に分類され、機械給気と機械排気の併用による換気は第  種換気に当たる。最近、省エネルギーの面から自然換気と  換気を組み合わせた換気方式が注目されている。これは  換気と呼ばれる。

室内で<sup>かんじん</sup>粉塵が発生する室を考える。粉塵の室内発生量を  $50\text{mg/h}$ 、外気粉塵濃度を  $0.1\text{mg/m}^3$  とした場合、この室に外気を取り入れて、すなわち換気して、室内粉塵濃度を  $0.15\text{mg/m}^3$  以下に抑えるために最小限必要な外気取入量は  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] である。

この室を、空気調和により室温の維持なども行いたい場合、省エネルギーのためには換気のための外気取入量を最小限にする必要がある。そのためには、直接外気を取り入れる換気方式ではなく、室の空気の一部を循環して外気と混合し、その空気をエアフィルタを用いて処理して室に給気する方式が適切である。一般の建物の空気調和に用いるエアフィルタの粒子捕集率試験方法としては、やや微細な粉塵用には  又は光散乱積算法、やや粗粒な粉塵用には  が用いられる。

<  ～  の解答群 >

- |         |          |            |       |       |
|---------|----------|------------|-------|-------|
| ア 0.001 | イ 500    | ウ 1000     | エ ー   | オ ニ   |
| カ 三     | キ ハイブリッド | ク 二重       | ケ 局所  | コ 強制  |
| サ 空調    | シ 送風機    | ス 質量法      | セ 比色法 | ソ 計数法 |
| タ 遠心分離法 | チ 全熱交換器  | ツ VAV ユニット |       |       |



(2) 次の文章の  ～  の中に入れるべき最も適切な字句を  ～  の解答群> から選び、その記号を答えよ。なお、 は3箇所あるが、同じ記号が入る。

自然換気には、風の有する動圧を利用する風力換気と、建物内外の空気の密度差を利用する  換気とがある。

風力換気に関しては、動圧は外壁に風が当たって生じる内外の差圧  $\Delta p_1$  によって生じ、その差圧は次式で表される。

$$\Delta p_1 = C \frac{\rho w^2}{2} \text{ [Pa]} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

ここで、 $w$  [m/s] は風速、 $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] は空気の密度、 $C$  は  係数と呼ばれ、風の動圧が静圧に変換される割合を示す。

換気が生じるのは、建物内外の  がもたらす内外の空気の密度差によって生じる外壁での内外の圧力差のためである。通常、建物内には階段やエレベータがあり各階間の気密度は高くないため、この圧力差  $\Delta p_2$  は建物全体に対して次式で表される。

$$\Delta p_2 = \Delta \rho \cdot g(z - z_n) \text{ [Pa]} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

ここで、 $\Delta \rho$  [kg/m<sup>3</sup>] は内外の空気の密度差、 $g$  [m/s<sup>2</sup>] は重力の加速度、 $z_n$  [m] は  高さと呼ばれ内外の圧力差がなく換気が生じない高さ、 $z$  [m] は任意の位置の高さを示す。②式から分かるように、高層の建物では  $\Delta p_2$  が大きくなり、これによって生じる換気量も大きく省エネルギー上好ましくない。

室内の気温が室外より高い冬季には、空気密度が室外より室内の方が小さく、建物の下部では、圧力は室外より室内の方が  。したがって、外壁の気密度を高くすることや、安全性に配慮した上で玄関に回転ドアを設けるなどという工夫が必要である。

<  ～  の解答群 >

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ア 高い  | イ 低い  | ウ 風圧  | エ 風速  | オ 風力  |
| カ 中性帯 | キ 中間帯 | ク 中立点 | ケ 気圧差 | コ 温度差 |
| ク 比熱差 |       |       |       |       |

問題 16 の (3) は次の 17 頁にある

(3) 次の文章の [ 11 ] ~ [ 15 ] の中に入れるべき最も適切な字句又は数値をく [ 11 ] ~ [ 15 ] の解答群> から選び、その記号を答えよ。

蓄熱槽の構造は大別すると、連結完全混合槽形と温度成層形に分けられる。

業務用高層建物では、蓄熱槽を設置する場合、一般に最下部の<sup>ちゅうりょうばり</sup>地中梁二重床構造を利用するため多くの槽で構成することとなる。この場合、蓄熱槽効率を高めるために、水位差も考慮しながら、槽の数は15~50の範囲でできるだけ多くし、1槽内部は [ 11 ] とみなして計画する。

工場などで、地下部分の構造に制約がない場合は、蓄熱槽を単独あるいは複数槽を連結して構成する温度成層形が適している。温度差は大きい方が安定するので [ 12 ] 以上あることが望ましい。蓄熱槽効率は、槽容積の蓄熱有効度をいうものであり、槽内の死水域や混合特性、システムの制御方法などによって決まり、構造形式によって [ 13 ] の値となる。

氷蓄熱システムは製氷の仕方によって、スタティック式と [ 14 ] に分かれる。氷蓄熱の最大の利点は水蓄熱に対する体積減少である。しかし、製氷時に、冷凍機の蒸発温度は水蓄熱に比べて [ 15 ] するので、COPは悪くなる。

< [ 11 ] ~ [ 15 ] の解答群 >

- |           |           |           |          |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| ア 0.2~0.5 | イ 0.2~1.2 | ウ 0.6~0.8 | エ 2K     |
| オ 5K      | カ 10K     | キ 2~3K上昇  | ク 2~3K低下 |
| ケ 5~10K低下 | コ ダイナミック式 | サ サイクル式   | シ セパレート形 |
| ス 温度成層    | セ 完全混合    | ソ 部分混合    |          |



(表紙からの続き)

## II 解答上の注意

1. 問題の解答は、該当欄にマークすること。
2. (1) 

1
---

、

2
---

 などは、解答群の字句、数値、式、図などから当てはまる記号「ア、イ、ウ、エ、オ・・・」を選択し、該当欄のその記号を塗りつぶすこと。
- (2) 

A	a.bc
---	------

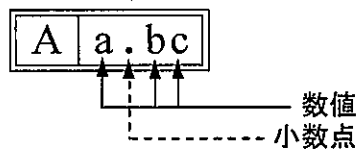
、

B	a.bc×10 <sup>d</sup>
---	----------------------

 などは、計算結果などの数値を解答する設問である。それぞれ a,b,c などのアルファベットごとに該当する数字「0,1,2,3,4,5,6,7,8,9」を塗りつぶすこと。  
解答は解答すべき数値の最小位の一つ下の位で四捨五入すること。

### 「解答例 1」

(設問)



(計算結果)

6.827……

↓ 四捨五入

6.83

(解答)

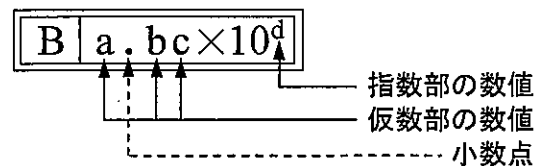
「6.83」に  
マークする



A			
a	.	b	c
		0	0
①		1	1
②		2	2
③		3	●
④		4	4
⑤		5	5
⑥		6	6
⑦		7	7
⑧		●	8
⑨		9	9

### 「解答例 2」

(設問)



(計算結果)

9.183 × 10<sup>2</sup>

↓ 四捨五入

9.18 × 10<sup>2</sup>

(解答)

「9.18 × 10<sup>2</sup>」に  
マークする



B					
a	.	b	c	×10	d
		0	0		0
①		●	1		1
②		2	2		●
③		3	3		3
④		4	4		4
⑤		5	5		5
⑥		6	6		6
⑦		7	7		7
⑧		8	●		8
⑨		9	9		9