

COPY

<TAC>無断複写・複製を禁じます（2023年合格目標）

一級建築士講座

直前演習 環境・設備

解答解説

資格の学校
TAC



663-6103-1012-10

マイページをご確認ください！

テキスト等の誤植を掲載していますので、マイページを必ずご確認ください。

登録がまだの方は下記サイトよりご登録ください。

▷TAC WEB SCHOOL ポータルページ (<https://portal.tac-school.co.jp/>)

※マイページの登録方法などはTAC 利用ガイドP7～をご覧ください。

T A C建築士講座

〔No. 1〕

1. 適当。ISO（国際標準化機構）では、椅座位において、くるぶしの高さ（床上0.1m）と頭の高さ（床上1.1m）との上下温度差は**3℃以内**にすることを推奨している。〔テキストp8〕
2. 適当。作用温度（OT）は、**室温、放射、気流の影響**を考慮した温熱指標である。**室温と平均放射温度の重み付け平均**（気流による重み付け）で表されるが、一般の静穏な気流条件においては、室温と平均放射温度との平均値で表される。

静穏気流（風速0.2m/s以下）のとき、
$$\frac{\text{室温(気温)} + \text{平均放射温度(MRT)}}{2}$$

湿度の影響は考慮しないことから、主に**発汗の影響が小さい環境下での評価**に適しており、放射暖房を行う時の目安などに用いられる。〔テキストp7〕

3. 不適當。シックハウス対策のための居室の換気を機械換気方式で行う場合、住宅等の居室で換気回数0.5回/h、その他の居室で換気回数0.3回/hに相当する換気量を必要有効換気量としているが、**天井が高い居室については、換気回数を少なく（低減）**することができる。〔テキストp14・29〕
4. 適当。顕熱（温度変化を伴う熱）と潜熱（呼吸・発汗等による水蒸気の放出による熱）を合計した、人体からの総発熱量（全熱量）に占める**潜熱発熱量の比率**は、一般に、**代謝量が多くなるほど増加する**。逆に、**顕熱発熱量の比率**は、一般に、**代謝量が多くなるほど減少する**。〔テキストp5〕

正答 3

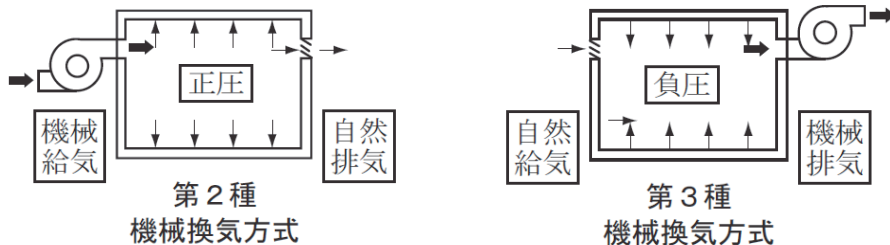
〔No. 1〕 ■ 類 題 ■

1. 不適當。人体が暖房された床面等に接する場合、床表面温度が人体の表面体温より高いと、低温火傷の危険性がある。床表面温度は、人体表面温度より低い温度とし、その**上限は30℃程度**とするのが望ましい。特に高齢者施設等の場合は注意を要する。〔テキストp8〕
2. 適当。SET*（標準新有効温度）が**22.2℃～25.6℃**の場合、人が感じる温冷感「快適、許容できる」の範囲内とされている。〔テキストp6〕
3. 適当。予測平均温冷感申告（PMV）は、温熱6要素（気温・湿度・気流・熱放射・代謝量・着衣量）を考慮し、主に**均一な環境空間内の快適性を評価**する代表的な温冷感指標である。大多数の人が感じる温冷感の平均値を算出

COPY

して求める理論値であるため、不均一な放射環境、上下温度分布が大きな環境及び通風環境に対しては適切に評価できない場合がある。[テキストp6]

4. 不適當。ホルムアルデヒドを發散する材料を使用した天井裏からの汚染物質の流入を抑制するためには、**居室内を常時「正圧」と**するために**第二種機械換気方式**（機械給気＋自然排気）とし、居室内の圧力を天井裏より低くしないことが有効である。設問のように、居室内を第三種機械換気（自然給気＋機械排気）にすると居室内は常時「負圧」になり、天井裏からの汚染物質の流入を促進することになるため、不適當である。[テキストp15]



5. 適當。**住宅用浴室の換気**は、一般に、浴室で発生した水蒸気が、隣接する他室に流出するのを避けるため、浴室に設けた排気ファンによる**第三種機械換気方式**（自然給気＋機械排気）を採用することが多い。[テキストp25]
6. 適當。温熱快適性を決定する**6要素**は、**環境側の要素**として、気温、放射温度、湿度、気流速度の**4要素**と、**人体側の要素**として、代謝量、着衣量の**2要素**を合わせたものである。これらを含んだ代表的な温熱環境指標には、P M V（予想平均温冷感申告）、S E T*（標準新有効温度）がある。[テキストp4]

[No. 2]

1. 適當。室容積が異なる2室の汚染質発生量（二酸化炭素、水蒸気など）と**換気回数が等しい場合**、室容積が大きい室のほう**が換気量は多くなり**、その分、汚染質の排出量も多くなるため、定常状態（十分に時間経過した状態）での室内の汚染質濃度は、**室容積が大きい室のほうが低くなる**。したがって、小さい室のほう**が水蒸気量は多くなるため**、室内の絶対湿度（＝空気中の水蒸気量）は高くなる。なお、室容積が異なる2室の換気量が等しい場合、定常状態での汚染質濃度は、室容積にかかわらず一定となる。[テキストp30]
2. 不適當。木質材料、壁紙、断熱材、塗料などのホルムアルデヒド發散建築材料は、發散量に応じて分類されており、表示記号の**F☆などの星の数が多い**

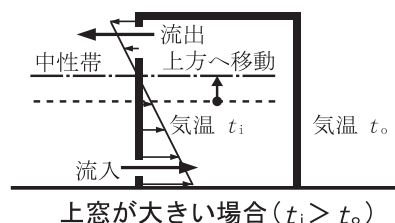
（最大4つ）ほど、**発散量が少ない**ことを示している。〔テキストp14・15〕

区 分	発散量（※1）	表示記号（※2）	制 限
第1種ホルムアルデヒド 発散建筑材料	0.12mg/h を超える	表示なし	使用禁止
第2種ホルムアルデヒド 発散建筑材料	0.02mg/h を超え 0.12mg/h 以下	F ☆☆	使用面積の制限
第3種ホルムアルデヒド 発散建筑材料	0.005mg/h を超え 0.02mg/h 以下	F ☆☆☆	使用面積の制限
規制対象外	0.005mg/h 以下	F ☆☆☆☆	制限なし

※1 夏季において、表面積 1m^2 につき発散するホルムアルデヒド量。

※2 JIS（日本産業規格）、JAS（日本農林規格）により定められている。

3. 適当。温度差換気において、室内外の圧力差が0になる位置（高さ）を中性帯という。中性帯の上下に設けた開口部の大きさが異なる場合、大きい開口部は室内外の圧力差が小さくなり、**中性帯は大きい開口部のほうに近づく**。〔テキストp20〕



4. 適当。**酸素濃度**は通常21%程度であるが、ガスコンロや石油ストーブなどの開放型燃焼器具は、室内の酸素を燃焼のために使用した後、燃焼ガスを室内に排出する。そのため、適切に換気されないと酸素濃度が低下し、酸素濃度が18～19%以下になると、人体に対して**生理的に大きな影響を与える**より前（酸素不足に気付く前）に、**開放型燃焼器具の不完全燃焼により一酸化炭素の発生量が急増し、一酸化炭素中毒の危険性が高くなる**。〔テキストp12〕

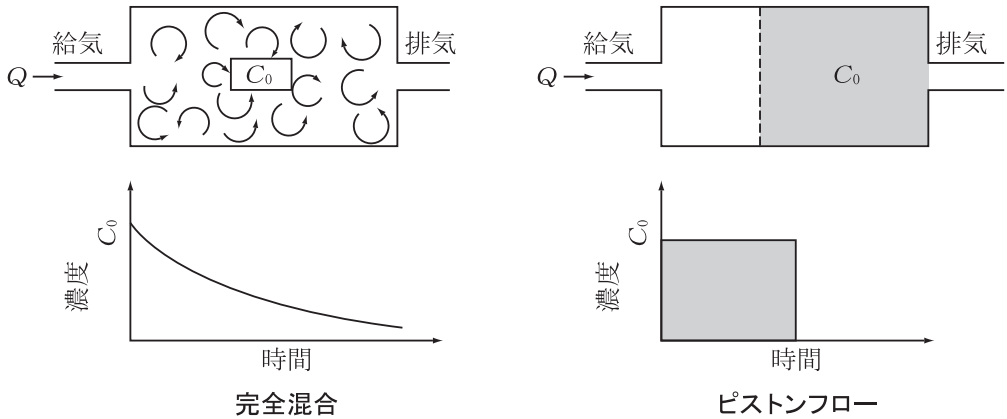
正答 2

〔No. 2〕 ■ 類 題 ■

1. 適当。定常状態の室内において、**流入する空気と流出する空気の質量（密度×体積）は等しくなる**。〔テキストp20〕
2. 適当。**完全混合**は、室内空気の汚染質濃度分布に偏りがないう室内空気を攪拌しながら汚染質濃度を**希釈する方式**である。これに対し、**ピストンフロー**は、新しい空気がピストンのように風下の古い空気を**押出す方法**である。ピストンフローは換気効率が高く、理論的には、完全混合の**換気効率の2倍**となる。なお、ディスプレイスメント換気（置換換気）は、ピストンフロー

COPY

の例である。[テキストp27]



3. 適当。建具まわりの隙間から流入・流出する漏気量は、**室内外の圧力差の1／ n 乗に比例**し、隙間の n は**1～2**の値をとる。流れが層流の場合は $n=1$ 、乱流の場合は $n=2$ である。なお、次式の自然換気の換気量の基本式では $n=2$ である。

$$Q \propto \alpha A \sqrt{\Delta P} = \alpha A (\Delta P)^{\frac{1}{2}} \quad [\text{テキストp17}]$$

4. 不適當。温度差換気による換気量 Q は、次式で表される。

$$Q \propto \alpha A \sqrt{\Delta h \Delta t}$$

Q ：温度差による換気量 α ：流量係数 A ：開口部面積

Δh ：上下開口部の中心間の垂直距離 Δt ：室内外温度差

したがって、換気量は「室内外温度差の**平方根**」及び「開口高さの差の**平方根**」に比例する。[テキストp19]

5. 適当。中央管理方式の空気調和設備を用いた居室において、許容されるホルムアルデヒドの許容量は、**0.10mg/m³以下**とする。[テキストp13]

空気汚染物質	許容量
一酸化炭素 (CO)	10ppm (0.001%) 以下 ※建築物衛生法では「6 ppm以下」
二酸化炭素 (CO ₂)	1,000ppm(0.10%) 以下
浮遊粉じん	0.15mg/m ³ 以下
ホルムアルデヒド	0.10mg/m³以下

6. 適当。第一種機械換気方式（機械給気＋機械排気）は、給気・排気とも機械式であり、居室ごとに個別に換気が行われている場合、一般に、他室からの換気経路は考慮しない。また、アンダーカットやがらりは、給気・排気のために他室との換気経路を確保するために設置するものであり、不必要に設けると漏気などが多くなり、換気効率が悪くなる場合があるので、不必要に設けないほうが望ましい。[テキストp26]

〔No. 3〕

1. 適当。平衡含湿率（平衡含水率）は、一定の温度、湿度の環境に置かれた材料の水分が平衡に達し、変化しなくなったときの含水率をいう。含水率は、熱伝導率や比熱等に影響し、透湿抵抗や湿気伝導率とともに重要な湿気に関する値である。[テキストp47]
2. 適当。単一の材料からなる壁を単位時間に貫流する熱量 Q は、定常状態において、壁体の熱貫流率 U 、室内外の温度差 $(t_i - t_o)$ 、表面積 A に比例するので、表面積が 2 倍になれば、熱貫流量も 2 倍になる。

$$Q = UA (t_i - t_o) \text{ [W]}$$

しかし、壁の厚さについては単純に反比例しない。

熱貫流率 U [W/(m²・K)] は、熱貫流抵抗 R_t の逆数で、 R_t [m²・K/W] は次式で求められる。

$$R_t = \frac{1}{U} = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_o}$$

α_i : 室内側の熱伝達率 [W/(m²・K)]

α_o : 室外側の熱伝達率 [W/(m²・K)]

d : 壁の厚さ [m]

λ : 壁の熱伝導率 [W/(m・K)]

熱貫流抵抗 R_t は、壁の厚さが大きくなるほど、大きくなるが、前式からもわかるとおり、比例はしない。すなわち、その逆数である熱貫流率 U も小さくはなるが、厚さ d に反比例はしないので、壁の厚さ d が 2 倍になっても、熱貫流量は 1/2 にはならない。[テキストp42・43]

3. 不適當。木造建築物の屋根を断熱する場合、断熱材の外気側に通気層を設けると、断熱材内部の水蒸気を屋外に逃がすため、結露が抑制され、耐久性が向上する。なお、冬期の外気は、温度も湿度も室内よりも低いため、外気の通気により結露を促進することはない。[テキストp48]

4. 適当。複層ガラスの中空層が完全な真空で熱伝導が0（ゼロ）であると仮定すると、対流と伝導による伝熱は生じないが、ガラス部からの放射による伝熱があるため熱貫流率は小さくはなるが0にはならない。[テキストp51]

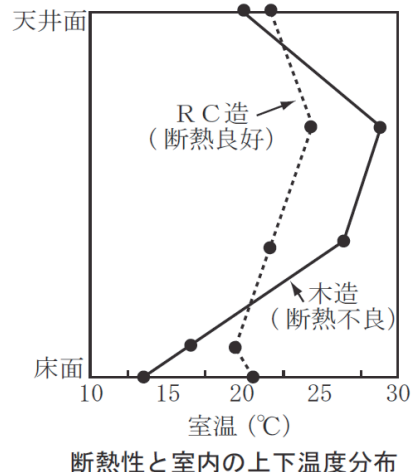
正答 3

[No. 3] ■ 類 題 ■

1. 適当。絶対零度（ -273.15°C ）以上の物体はすべて放射エネルギー（長波長域の熱線エネルギー）を放出している。ある物体の長波長放射率は、その物体と、物体と同一温度の完全黒体との単位面積当たりの放射エネルギー量の比で表され、「ある部材表面から発する単位面積当たりの放射エネルギー」を、「その部材表面と同一温度の完全黒体から発する単位面積当たりの放射エネルギー」で除した値である。[テキストp38]

等級	材 料	長波長放射率（常温）
0	完全黒体	1.0
・	黒色非金属面	約 0.95
・	（アスファルト、スレート、塗料等）	
・	白色材料	約 0.9
・	（白色のタイル、れんが、塗料等）	
10	よく磨いたアルミニウム、ブリキ板等	約 0.03

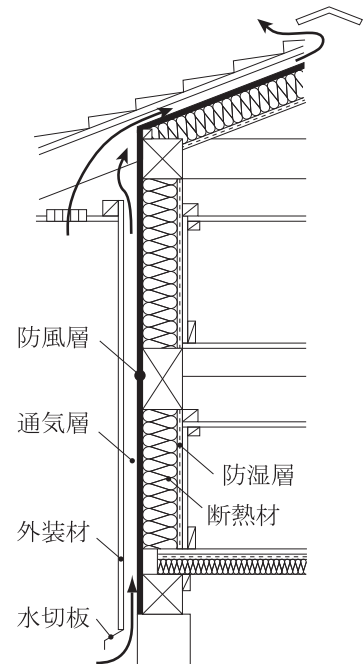
2. 適当。建築物の断熱が不十分な場合、冬期における室内の上下温度差が大きくなる原因の一つは、外壁・窓の室内側で冷やされた冷風が下降するコールドドラフトである。室の断熱性能を高めると、一般に、コールドドラフトが減少し、室温と室内表面温度差を小さくすることができ、室内の上下温度差も小さくすることができる。[テキストp52]



3. 不適当。一般に、材料のかさ比重（密度）が大きいほど、密度が高く、熱伝導率は大きくなる。しかし、グラスウールなどの繊維系断熱材は例外で、かさ比重が大きくなるほど、材料の隙間空気の断熱性が向上することから、熱伝導率は小さくなる。[テキストp41]

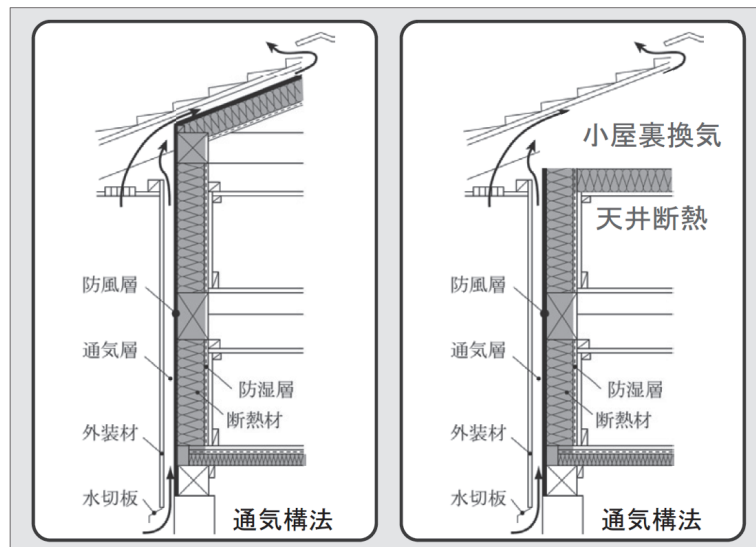
COPY

4. 適当。冬期の結露は、壁体内部に侵入した水蒸気が露点温度に到達することによって生じるため、壁体内部に水蒸気が侵入しないよう、**断熱材の屋内側に「防湿層」を設置することが効果的**である。一般的に木造建築物は、屋内側に防湿層（透湿抵抗：大）を、屋外側に防風層（透湿抵抗：小）を設け、屋内側の断熱層の透湿抵抗を大きくすることで、防風層から透過してきた壁体内の水蒸気を外気に逃がすことができる。[テキストp48]



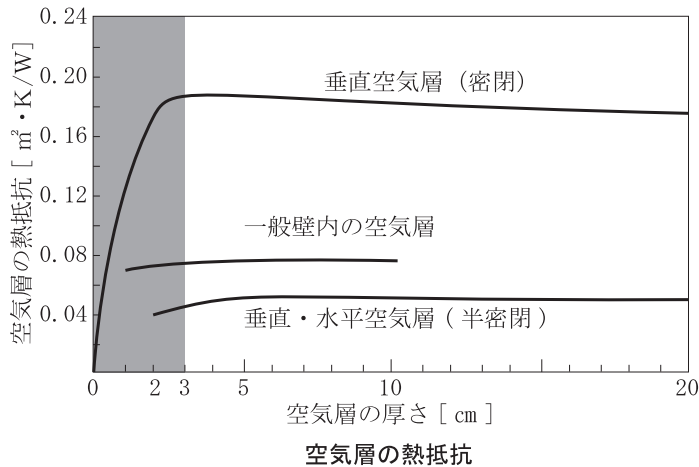
通気構法

5. 適当。最上階の天井部分のみに断熱材を施した屋根とは、最上階の天井部分に断熱材を施し、それより上部の屋根内部（小屋裏）には断熱材を施さない状態で、一般的な木造住宅に用いられている断熱処理方法である。その場合、冬期は室内からの高湿な空気が小屋裏に流入すると、低温の野地板面の表面で結露が発生してしまう。そのため、**小屋裏を換気**し、湿度を低下させるために**換気口**を設ける。[テキストp48・49]



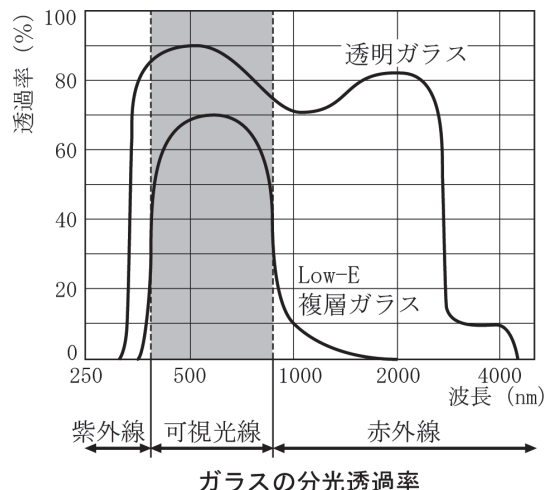
COPY

6. 適当。壁体内の密閉された中空層の熱抵抗は、その厚さが2～3cm(20～30mm)程度までは厚さが増すほど増加するが、それ以上になると、中空層内での対流による伝熱が大きくなるため、ほとんど変化しない(少しずつ減少する)。設問は、中空層の厚さが100mmを超える範囲のみに着目しており、「(熱抵抗は)ほとんど変化しない」という記述は正しい。[テキストp51]



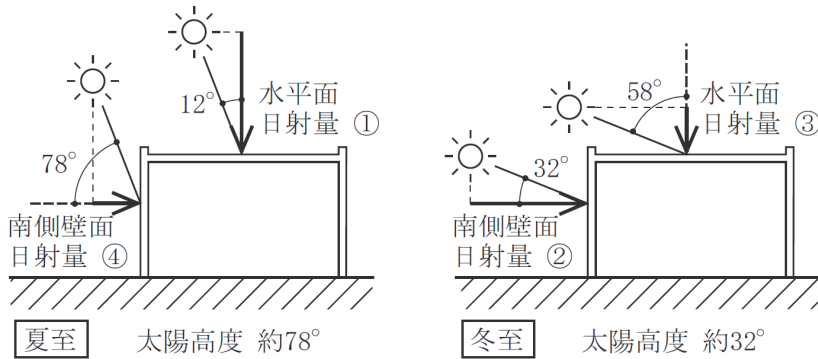
[No. 4]

1. 適当。曇天時には、雲量が多いほど、また雲高が低いほど、夜間放射量は少なくなる。夜間放射量とは、上向きの地表面放射量と、下向きの大気放射量(逆放射)との差である。したがって、雲量が多く、雲高が低いほど地表面に到達する大気放射量が増大するので、夜間放射量は少なくなる。[テキストp76]
2. 不適當。透明フロート板ガラスの分光透過率は、一般に、可視光線や短波長赤外線(近赤外線)の範囲で高く、それよりも波長の短い紫外線や、長波長赤外線(遠赤外線[赤外線のうち、一般に、波長が4,000nm以上の範囲])の範囲では低くなる。[テキストp74]



3. 適当。春分・秋分の日における南中時の太陽高度は、「90度－緯度」となるため、北緯35度の地点では $90 - 35 = 55$ 度となる。また、冬至と夏至の日における南中時の太陽高度は、春分・秋分の日における南中時の太陽高度の55度に、冬至の場合は -23 度（32度）、夏至の場合は $+23$ 度（78度）となる。冬至と夏至の日における南中時の直達日射量は、次のような大小関係になる。

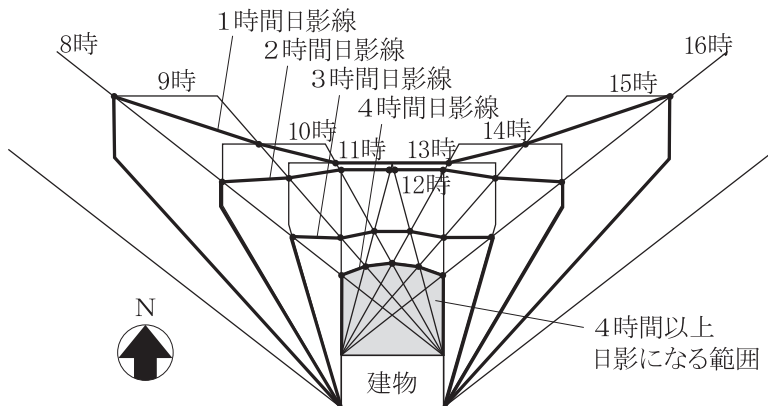
夏至の水平面 > 冬至の南壁面 > 冬至の水平面 > 夏至の南壁面
 (入射角 12°) (32°) (58°) (78°)



南中時の日射量（北緯35°付近）

したがって、夏至の南向き鉛直面よりも冬至の水平面のほうが大きい。[テキストp77]

4. 適当。時刻に応じて生じる日影を示す日影図において、日影時間の等しい点を結んだものを等時間日影線、これを表した図を等時間日影図又は日影時間図という。次図の太線部分が、等時間日影線（1時間日影線など）である。[テキストp70]



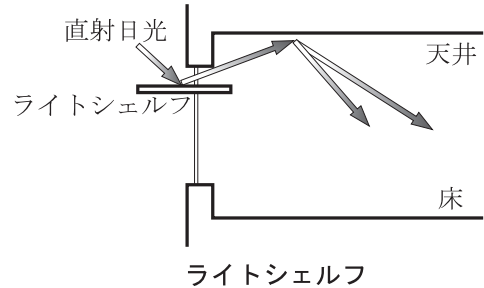
日影図と等時間日影線（北緯35°、冬至）

正答 2

COPY

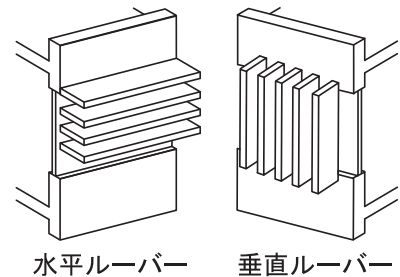
〔No. 4〕 ■ 類 題 ■

1. 適当。ライトシェルフ（光の棚）は、
 日光を室内でも有効に活用する方法
 の一つである。窓面外部に光を効率
 よく反射する庇を設け、その上面で
 反射した日光を室内の天井部に反射
 させ、室内の奥まで光を誘導するも
 のである。それにより**室内照度の均**



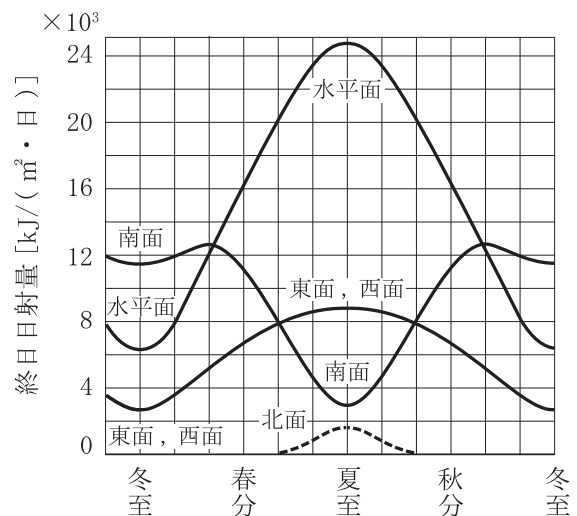
斉度（一般に、最小照度/平均照度）を**高める**ことができる。また、直射日
 光を遮蔽しながら眺望を確保することができる。〔テキストp80〕

2. 不適當。窓面における日照・日射の調整の
 ために設けるルーバーは、一般に、**南向き**
窓面には太陽高度の高い夏期に日射を遮蔽
 し、太陽高度の低い冬期には室内に日射を
 取得することができる**水平**のものを、**西向**
き窓面には太陽高度の低い日射を遮るため
 の垂直（縦型）のものを設けるのが有効で
 ある。〔テキストp80〕



3. 不適當。日照率は、日照時間（実際に日が当たる時間）の**可照時間（理論上、
 日が当たる時間）**に対する割合を％表示したもので、（日照時間／可照時
 間）×100〔％〕で表わされる。〔テキストp63〕

4. 適当。北緯35度のある地点にお
 ける冬至の日の終日日射量は、
南向き鉛直面が一番大きく、次
 に水平面、東・西向き鉛直面の
 順に小さくなる。**冬至の日の終**
日日射量の大小関係は、南面＞
水平面＞東・西面となる。〔テキ
 ストp78〕



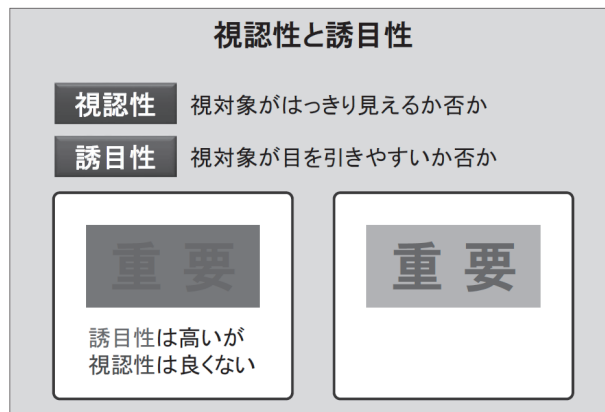
各面の終日日射量（北緯 35°）

COPY

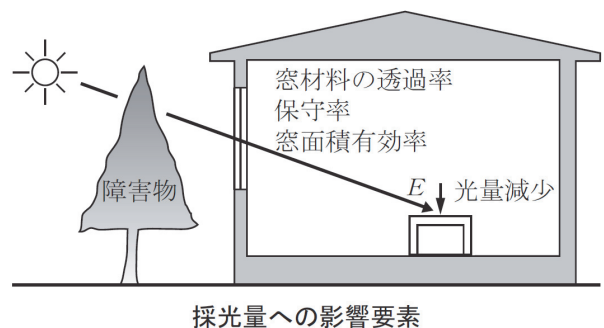
5. 適当。実効温度差（E T D）は、「内外温度差」、「日射量」、「**構造体の熱容量による時間遅れ（壁や天井等の熱容量の大きい部材による熱的挙動の時間遅れ）**」を考慮した仮想の温度差のことである。熱負荷計算において、外壁・屋根からの熱貫流量の計算を簡略化するとき使用される。なお、「内外温度差」と「日射量」を考慮した仮想の温度を「相当外気温度（S A T）」といい、これに「熱容量による時間遅れ」を考慮したものが「実効温度差」である。[テキストp82]
6. 適当。日差し曲線とは、**日影曲線と点対称の関係にある曲線**のことであり、地平面上のある点が周囲の建物によって、どのような**日照障害**を受けるのかを検討するために用いられる。[テキストp72]

[No. 5]

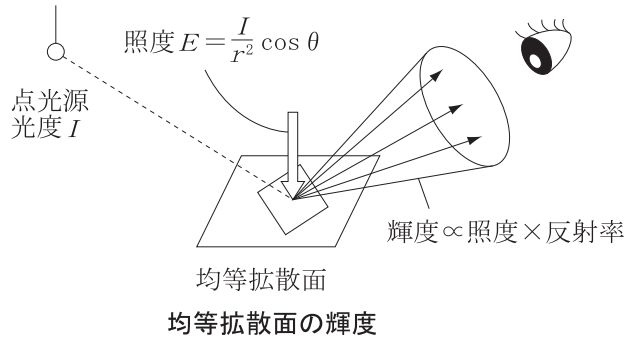
1. 適当。視認性とは、注視している対象が**はっきり見えるか否か**という特性であり、視対象と背景色との明度・色相・彩度の差が大きいほど高く、特に**明度の差**が一番大きな要因となる。[テキストp110]



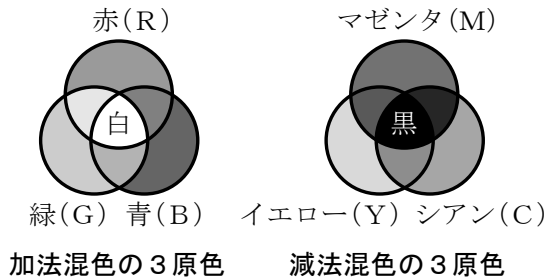
2. 適当。昼光率とは、窓からの直接昼光率と天井や壁からの反射による間接昼光率を合わせたものである。したがって、昼光率は、開口部の大きさ、形、位置だけではなく、**窓材料の透過率や保守率（よごれ）**、室内の内装材による反射等にも影響される。[テキストp90]



3. 適当。輝度 [cd/m²] とは、ある面の視点方向への明るさ・輝きの程度を示す指標であり、光源、反射面、透過面の単位面積当たりの光度である。均等拡散面（すべての方向に対して輝度が同じ理想的な面）上のある点の輝度は、「照度」と「反射率」との積に比例する。[テキストp88]



4. 不適當。加法混色とは、色光の三原色による混色のことであり、混ぜ合わせる光が増すごとに白色に近くなる。加法混色の三原色は赤（R）、緑（G）、青（B）で、液晶テレビやパソコンディスプレイに用いられる。一方、減法混色とは、色料や色フィルターなど吸収媒質の混色であり、混色の結果、明度が減じて黒色に近づいていく。減法混色の三原色はシアン（C:青緑）、マゼンタ（M:赤紫）、イエロー（Y:黄）で、カラー印刷などに用いられている。[テキストp108・109]

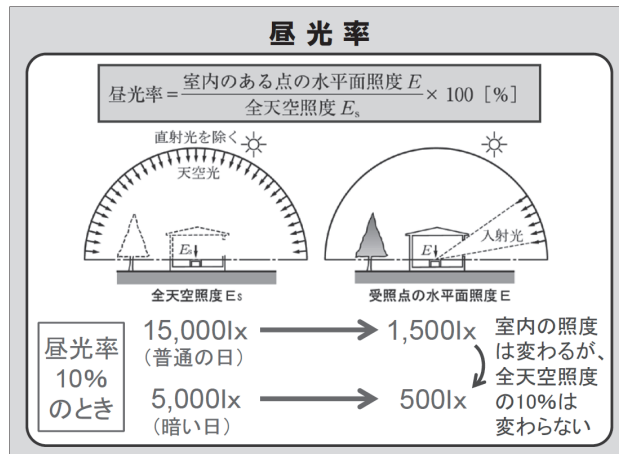


正答 4

[No. 5] ■ 類 題 ■

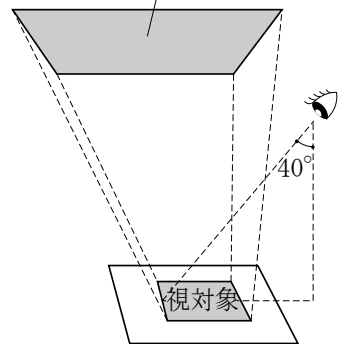
1. 不適當。誘目性とは、視対象が目を引きやすいか否かに関する属性であり、一般に、彩度の高い色は誘目性が高い。色相においては、赤が最も高く、青、緑の順に低くなる。このため、標識や交通信号などで禁止や停止を表すときには赤が多く用いられる。[テキストp110]
2. 不適當。昼光率とは、室内のある点の水平面照度と全天空照度の比で定義されるものである。天空がすべての方向に対して輝度が均等な理想的な面（等輝度完全拡散面）と仮定した場合、全天空照度の変化（増減）にかかわらず、室内の同じ点での昼光率は一定の値となる。[テキストp89]

COPY



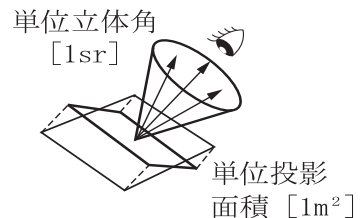
3. 適当。視対象の表面に光沢があると視線と光源との位置関係によっては、強い反射光が目に入って見えなくなることがある。これを光幕反射という。光幕反射を減らすには、**光が視線方向に正反射する位置に光源を配置しない**ようにする。[テキストp96]

反射グレアを避けるために
高輝度光源を避ける範囲
(正反射ゾーン)



反射グレア (光幕反射)

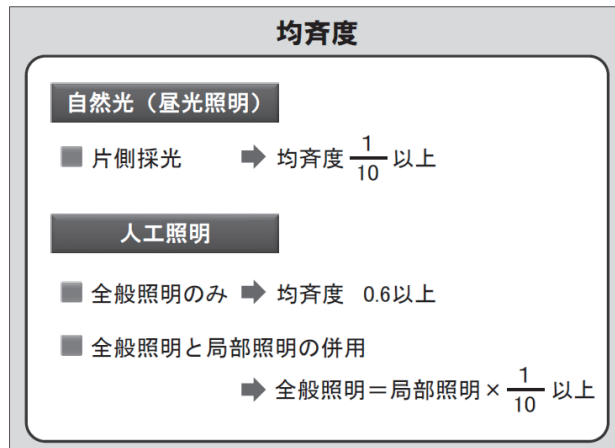
4. 不適當。輝度 $[\text{cd}/\text{m}^2]$ とは、光源面等から発する**単位投影面積当たり、単位立体角当たりの光束**である。なお、設問は単位立体角当たりの光束を表す**光度** $[\text{cd}]$ の内容である。
[テキストp87]



輝度 $[\text{cd}/\text{m}^2]$

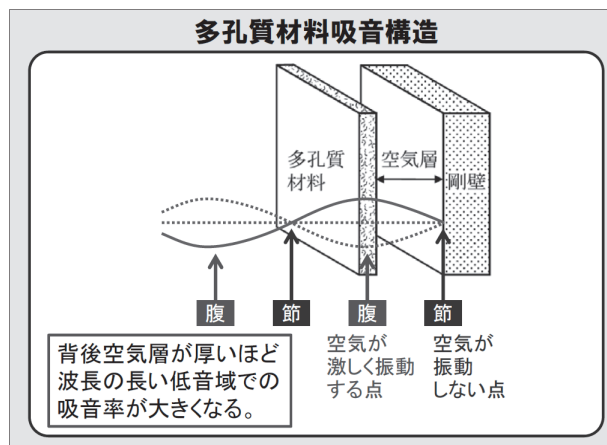
5. 適当。学校の普通教室の基準昼光率は、一般に、**2 %**程度あればよい。また、基準昼光率とは、全天空照度として普通の日に相当する15,000 lxを想定し、JISの照度基準を満たすように室用途別に求めた昼光率をいい、計算すると**300 lx**になる。[テキストp93]
6. 不適當。均斉度は、室内の照度分布の指標で、一般に、室内の平均照度に対する最小照度の比で表されるが、最低照度／最高照度を均斉度とする場合もある。人工照明により全般照明を行う場合、**0.6以上**が推奨値となっている(照明学会技術基準)。[テキストp95]

COPY



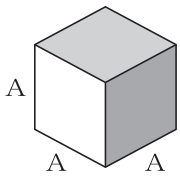
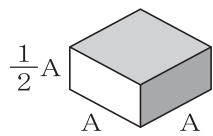
[No. 6]

1. 適当。単層壁の遮音性能は、質量則によると、壁厚（面密度）を2倍、すなわち**壁の質量が2倍**になると、透過損失は約**6 dB**増加する。[テキストp127]
2. 適当。一般に、グラスウールなどの多孔質材料と剛壁面との間の**空気層の厚さ**を増すと、**低音域の吸音率が高くなる**。これは、背後の空気層を厚くすることで、空気層の厚さに応じて、波長の長い（周波数が低い）低音域の音が吸音されることによるものである。[テキストp122・123]



3. 不適当。残響時間 T は、 $T = 0.161 V / \bar{\alpha} S$ （ V ：室容積、 $\bar{\alpha}$ ：平均吸音率、 S ：室表面積）で表され、室容積 V が大きいほど、また吸音率 $\bar{\alpha}$ と室表面積 S が小さいほど、残響時間は長くなる。設問により変更されるのは高さのみ $1/2$ であるので、**室容積 V は $1/2$ 、平均吸音率 $\bar{\alpha}$ は変わらず、室表面積 S は次表のとおり $4/6$ となるので、残響時間 T は $1/2$ にはならない。**[テキストp134]

COPY

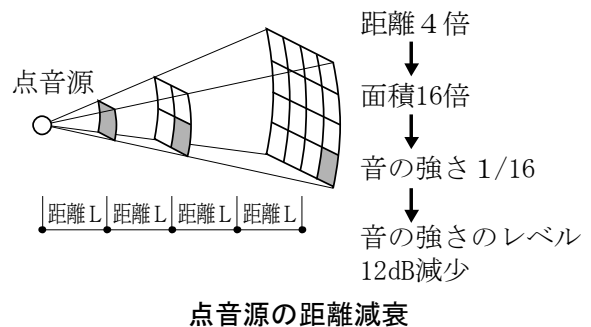
		
室容積 (V)	A^3	$\frac{1}{2}A^3$
室表面積 (S)	$6A^2$	$4A^2$

4. 適当。吸音率は、壁や天井等が複数の材料で構成されている場合、各材料の吸音率の平均値（平均吸音率）を用いる。学校施設における普通教室は、中庸な響きが適する室と位置付けられ、**平均吸音率は0.2程度**、残響時間が0.6秒となるように吸音対策を施すことが望ましいとされる。[テキストp121]

正答 3

[No. 6] ■ 類 題 ■

1. 適当。点音源からの距離が4倍になると、音の強さ $[W/m^2]$ は $1/16$ になる。これは、音響エネルギーが縦 $4 \times$ 横 $4 = 16$ 倍の面積に拡散されるためである。



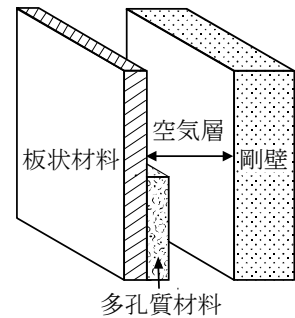
音の強さが $(\times 1/2)$ になると
音の強さのレベルは (-3 dB) に

なるため、音の強さが $1/16$ 、すなわち $(\times 1/2)(\times 1/2)(\times 1/2)(\times 1/2)$ になると音の強さのレベルは $(-3\text{ dB})(-3\text{ dB})(-3\text{ dB})(-3\text{ dB})$ になり、**12dB減少**する。したがって、設問の40m離れた位置における音圧レベル（＝音の強さのレベル）は、約70dB－約12dB＝約58dBになる。[テキストp117]

2. 適当。単層壁の透過損失は、音が壁面に入射する角度や入射音の周波数にも影響を受ける。音が壁面に垂直に入射する**垂直入射**の場合に**透過損失（遮音性能）が大きくなる**。音が様々な角度で入射する拡散入射では、コインシデンス効果により透過損失（遮音性能）が小さくなる。[テキストp126]
3. 不適當。単層壁の遮音性能は、質量則によると、壁の**面密度が大きいほど**、また、**周波数が高いほど、透過損失は大きくなる**（高音は遮音しやすいが、低音は遮音しにくい）。[テキストp126]

COPY

4. 適当。背後空気層をもつ板振動型吸音機構において、空気層部分にグラスウールなどの多孔質材料を挿入した場合、**低周波数域の音（低音）の吸収率が大きくなる**。単体として用いる多孔質材料は高周波数域の音（高音）を吸音しやすいが、板の背後に挿入した場合は、**高周波数域の音の吸音効果については、あまり期待できない**。[テキストp123]



板状材料吸音構造

5. 不適當。環境基本法に基づく騒音に係る環境基準において、「道路に面する地域」以外の地域では、夜間（22時～6時）の基準値は、昼間（6時～22時）の基準値に比べて**10dB低い値**とされている。例えば、主として住居の用に供される地域では、昼間が55dB以下、夜間が45dB以下とされている。[テキストp137]
6. 適当。壁の透過率を小さくし、音を透過しにくくすれば、透過損失が増加する。壁の透過率を1/10にすると、**透過音の「音の強さ」は1/10になり、「透過音の音の強さのレベル」は-10dBになる**。

透過損失＝(入射音の音の強さのレベル)－(透過音の音の強さのレベル)

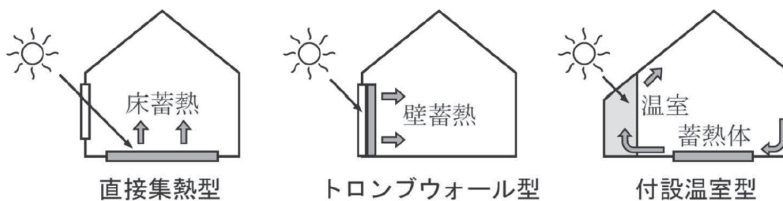
であるから、**透過損失は10dB増加する**。 [テキストp125]

[No. 7]

1. 不適當。建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）に基づく省エネルギー基準の適否の判断に用いられるエネルギー消費量は、住宅、非住宅とも、そこで利用される**電気、灯油、都市ガス等の二次エネルギーを、化石燃料、水力・太陽光等の一次エネルギーに換算した、「一次エネルギー消費量」と規定されている**。[テキストp156]
2. 適当。データセンター（電算センター）のエネルギー効率を定量的に評価する指標PUE（Power Usage Effectiveness：電力使用効率）は、次式で表され、その**値が小さいほど（1に近いほど）省エネルギー性能が高い**。[テキストp148]

$$PUE = \frac{\text{データセンター全体のエネルギー消費量}}{\text{ICT機器(サーバー等)のエネルギー消費量}} (> 1)$$

3. 適当。CASBEE（建築環境総合性能評価システム）は、建築物を環境性能で評価し、格付けする手法である。評価結果はさまざまなグラフで可視化されており、CASBEE-建築（新築）評価では、BEEによる総合ランキング、レーダーチャートによる項目別の得点バランスの分布、LCCO₂削減率の他に、SDGsチェックリストの評価がある。[テキストp146]
4. 適当。パッシブソーラーシステムとは、機械的な設備などを用いずに太陽熱エネルギーを冷暖房、給湯などに利用するシステムをいう。冬期は太陽光エネルギーを享受するために、**南面の開口面積を大きくし、高い日射透過率（日射熱取得率）と断熱性により、集熱効果を高くする等**の手法がとられる。[テキストp153]



正答 1

[No. 7] ■ 類 題 ■

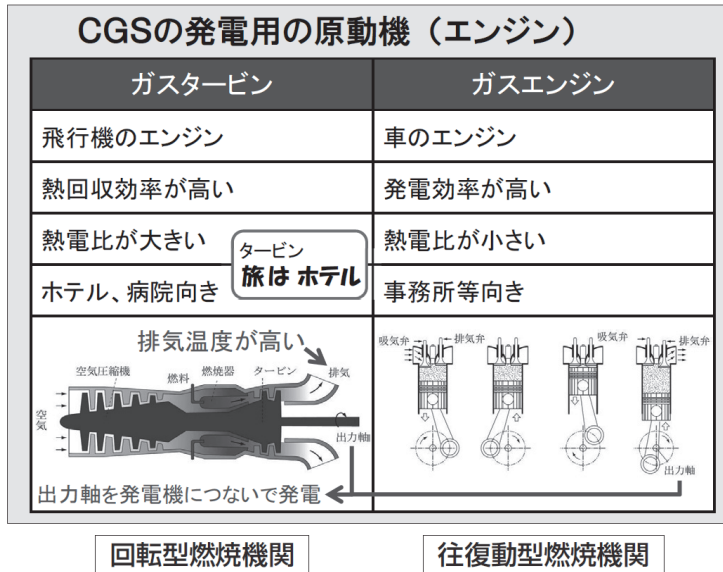
1. 適当。建築・設備の省エネルギー計画の基本は、**第一に建築的手法により熱負荷の軽減（断熱材・ガラス等）や自然（採光・通風・地熱・外気冷房等）を活用すること、第二に性能の高い設備（空調・照明等）を構築し、適正に運転・管理すること**である。[テキストp150]
2. 不適当。非住宅建築物の外皮性能を表すPAL*（パルスター）は、「建築物の屋内周囲空間の年間熱負荷」を、「屋内周囲空間の床面積の合計」で除した値で、その**値が小さいほど建築物の外皮の熱性能が高い**。[テキストp156]

$$PAL^* = \frac{\text{屋内周囲空間の年間熱負荷 [MJ/年]}}{\text{屋内周囲空間の床面積 [m}^2\text{]}}$$

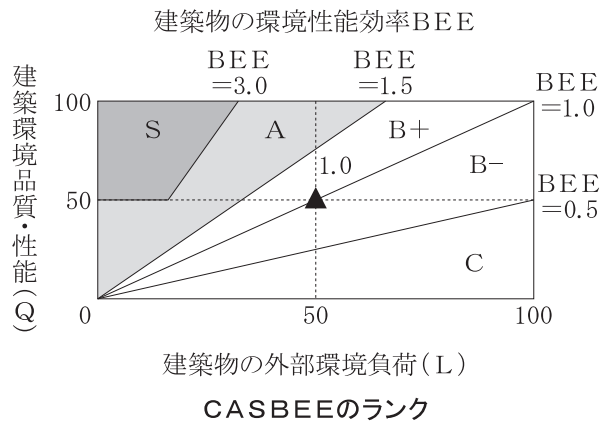
3. 適当。BEMS（Building Energy Management System）は、設備の機能を確認するために必要な室温やエネルギー消費量等を計測・計量（モニタリング）し、得られた**データを分析・活用**することで、室内環境とエネルギー性能の**最適化を図り**、設備の省エネルギー制御やLCC削減等の運用支援等を行う**ビル管理システム**のことをいう。広義には、エネルギー管理、施設運用、設備管理、防災・防犯管理、通信系・OA系管理を含む。[テキストp162]

COPY

4. 適当。コージェネレーションシステム（熱併給発電システム・CGS）に使用される発電用の原動機は、ディーゼルエンジン、ガスエンジン、ガスタービンがあり、ガスエンジンとガスタービンを比較すると、一般に**発電効率は、ガスエンジンがガスタービンより高く、熱回収効率は、逆に、ガスタービンがガスエンジンよりも高い**。[テキストp151]



5. 不適當。CASBEE（建築環境総合性能評価システム）は、建築物を環境性能で評価し、格付けする手法である。その評価指標となる**BEE**（建築物の環境性能効率）は、（建築物の環境品質・性能（Q））／（建築物の外部環境負荷（L））で表される。BEEが大きい順に、S（素晴らしい）、A（大変良い）、B+（良い）、B-（やや劣る）、C（劣る）のランクに格付けされ、この**値が大きいほど環境性能が高く、サステナブルな建築と評価される**。[テキストp147]



6. 不適當。建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）において、床面積の**合計が300㎡以上の「非住宅（特定建築物）」**を新築・増改築する場合、所管行政庁や登録省エネ判定機関の適合性判定を受けるために建築物エネルギー消費性能確保計画を提出し、原則として、**建築物**

COPY

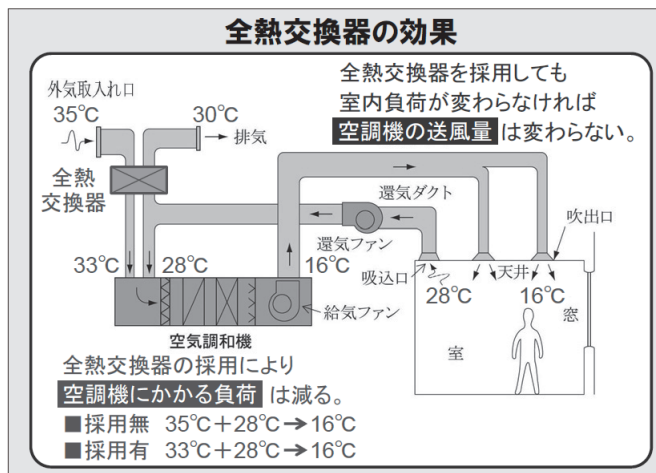
エネルギー消費性能基準に適合させる必要がある。なお、床面積の合計が300㎡以上の「住宅」を新築・増改築する場合、**届出義務**がある。[テキストp159]

建築物省エネ法							
	建築物	住宅					
大規模 (2,000㎡以上) 中規模 (300㎡以上 2,000㎡未満) 小規模 (300㎡未満)	特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】					
	適合義務 【建築確認手続きに連動】	所管行政庁の審査手続を合理化 ⇒監督（指示・命令等）の実施に重点化					
	努力義務 【省エネ基準適合】 + 建築士から建築主への説明義務	努力義務 【省エネ基準適合】 + 建築士から建築主への説明義務 トップランナー制度※ 【トップランナー基準適合】 対象の拡大 対象住宅 <table><tr><td>持家</td><td>建売住宅</td></tr><tr><td></td><td>注文住宅</td></tr><tr><td>貸家</td><td>賃貸アパート</td></tr></table>	持家	建売住宅		注文住宅	貸家
持家	建売住宅						
	注文住宅						
貸家	賃貸アパート						

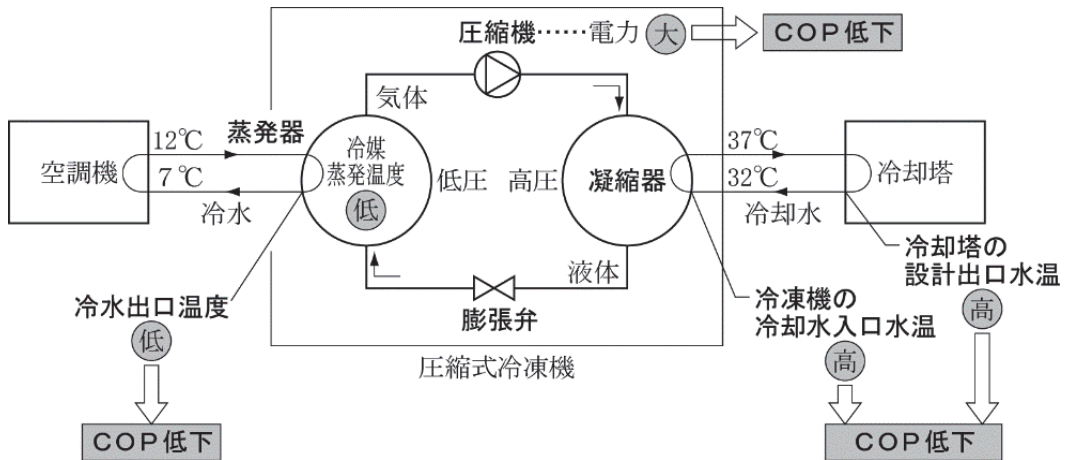
※大手住宅事業者について、トップランナー基準への適合状況が不十分であるなど、省エネ性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合、国土交通大臣の勧告・命令等の対象とする。

[No. 8]

1. 適当。空調機にかかる負荷（空調機負荷や空調負荷という）は、主に室内負荷と外気負荷の合計であり、全熱交換器の使用により外気負荷が減るため、空調機負荷も減る。一方、空調機の送風量は、室内負荷を除去するための、空調機から室への送風量であるから、室内負荷が変わらなければ、**空調機の送風量は変わらない**。なお、送風量は、室内負荷と「室内空気と吹出し空気の温度差」によって決まる。[テキストp191]



2. 適当。冷凍機は、空調機との間を循環する冷水から熱を奪って冷水温度を下げ（一般に $12^{\circ}\text{C} \rightarrow 7^{\circ}\text{C}$ ）、一方、冷却塔との間を循環する冷却水に熱を与えて冷却水温度を上げる（一般に $32^{\circ}\text{C} \rightarrow 37^{\circ}\text{C}$ ）仕事をしている。冷水温度を下げ、冷却水温度を上げるほど、低い温度をさらに下げ、高い温度をさらに上げるために冷凍機に負担がかかるため、冷凍機の成績係数（COP）は低くなる。逆に、冷水温度を上げ、冷却水温度を下げるほど、冷凍機の成績係数は高くなる。[テキストp180]



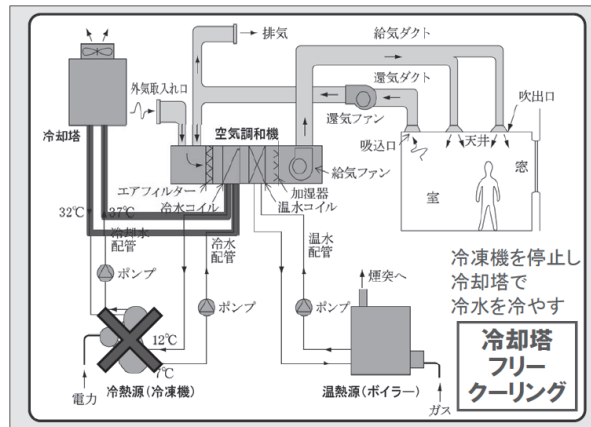
3. 適当。ガラス窓透過日射熱負荷、照明・人体・機器等による室内発熱負荷、送風機負荷、ポンプ負荷などの熱取得要素は、暖房時の最大負荷計算では、安全側に働くので、一般に、計算に含めないが、冷房時には計算に含める。なお、冷房時の最大負荷計算では、土間床・地下壁の通過熱負荷などの熱損失要素は、安全側に働くので、一般に、計算に含めない。[テキストp170]
4. 不適當。外気冷房は、内部発熱の大きい事務所や大型店舗などにおいて、冬期や中間期（春・秋）に冷凍機を停止したまま低温の外気を導入し、室内との温度差を利用して室内を冷却する方式であり、外気のエンタルピー（全熱：顕熱と潜熱の合計）が室内空気のエンタルピー（全熱）よりも低い場合に、それらのエネルギーの差を冷房に利用するものである。[テキストp203]

正答 4

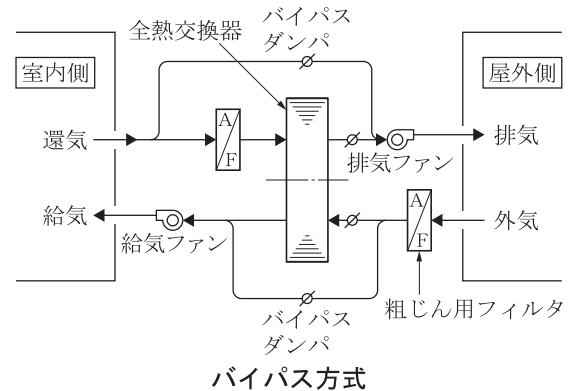
[No. 8] ■ 類 題 ■

1. 不適當。冷却塔フリークーリングとは、外気温の低い冬期や中間期において、冷凍機を使用せずに、冷却塔のみで冷却に使用する冷水を作るシステムで、効果的な省エネルギー手法である。[テキストp204]

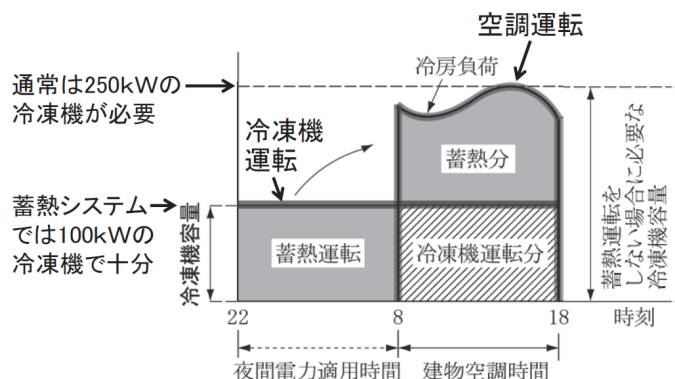
COPY



2. 適当。全熱交換器は、冷暖房時の排気中の全熱（顕熱と潜熱）を捨てずに回収し、導入外気に移し変えて熱交換を行うことにより、外気負荷を低減するものである。一方、内部発熱の大きい事務所や大型店舗などでは、冬期や中間期にも冷房が必要なことが多く、**外気冷房**はこうした場合に冷凍機を停止したまま低温の外気を導入し冷房を行う方式である。中間期等の外気冷房が効果的な状況では、**室内温度のほうが外気より高い状態**にあり、その熱を全熱交換器で回収するのは冷房の目的に反する。そのため、**バイパス**を設けて熱交換を行わないほうが省エネルギー上有効である。[テキストp203]



3. 適当。一般的な空調システムの冷凍機は、冷房負荷が小さくなる中間期に部分負荷で運転するため成績係数が低下する。しかし、蓄熱槽を利用した空調方式では、冷凍機を定格負荷で運転（全負荷運転）



することによる高効率運転で蓄熱槽に冷熱を蓄えられるため、冷房負荷の大きい夏期と同様に、**成績係数（COP）を高く維持**することができる。また、冷水ポンプや冷却水に係る**熱源補機**も含めた熱源システムのエネルギー効率を高めることができる。[テキストp192]

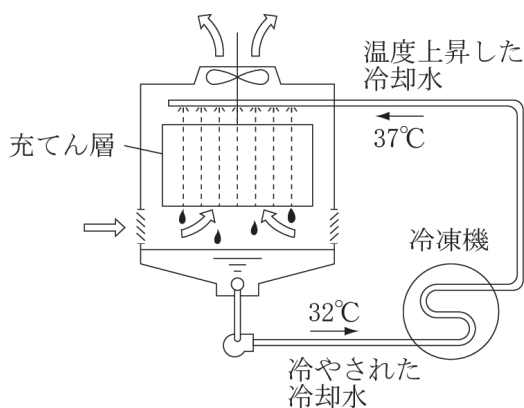
COPY

4. 適当。地下水は、水温が年間を通じてほぼ一定（東京では約15℃）であり、**夏期冷房時には外気温度よりも低く、また冬期暖房時には外気温度よりも高い**ため、ヒートポンプの熱源として利用すると、外気を用いる場合に比べて、ヒートポンプの**成績係数（COP）が高くなり、省エネルギー効果が期待**できる。なお、ヒートポンプにおいて、このように水を採熱源とするものを水熱源方式という。水のほうが空気よりも比熱及び熱伝達率が大きいため小型化や高効率化が容易であり、一般に、**水熱源方式は、空気熱源方式に比べて成績係数が高い**。[テキストp181]
5. 不適當。外気の温湿度条件は、建設予定地の気象データを基に定めるが、一般に用いられるのは、TAC温度と呼ばれるものである。これは、一定期間の気象データを統計的に処理した値であり、**超過確率（期間中にその温度を超過する確率）を2.5%や5%等に設定して、稀にみられる猛暑等の要因を取り除いたものである**。[テキストp169]
6. 不適當。空調運転開始後、部屋が使用されるまでのウォーミングアップ（予熱・予冷）時には、在室者がいないため空気汚染がなく、**新鮮外気を導入する必要がないことから、ウォーミングアップ制御は、一般に、外気ダンパーを「全閉」にして外気取入れを停止し、空調機の還気ダンパーを「全開」にする制御等を行い、空調の立ち上がり時間を短縮する方法である**。また、外気を取入れないため、**外気負荷を低減**することができる。[テキストp204]

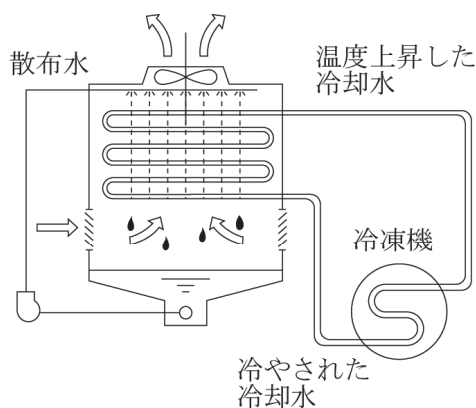
〔No. 9〕

1. 適当。事務所の衛生基準を定めた「事務所衛生基準規則」（厚生労働省令）に、空気調和設備により流入する空気が、特定の労働者に直接、継続して及ばないようにし、かつ、**室の airflow を0.5m/s 以下**としなければならないと規定されている。したがって、天井から下向きに軸流吹出し口を設置する事務室の計画に当たり、居住域の上面における風速が0.5m/s以下となるようにしたのは適切である。[テキストp188]
2. 適当。冷却塔には、冷却水を直接外気と接触させる開放式と、冷却水を通した配管を外気と散布水で冷却する密閉式とがある。**密閉式では、管内の冷却水の冷却は、管壁を介しての間接冷却となり、散布水の蒸発に必要な送風機動力が大きくなるが、水質劣化に伴う冷凍機の性能低下は少ない**。[テキストp178]

COPY



開放式冷却塔



密閉式冷却塔

3. 不適當。吸収冷凍機は、一般に、同一容量の遠心冷凍機（圧縮式冷凍機）に比べて、圧縮機を使わないため、消費電力が少なく、騒音や振動も小さい（少ない）が、冷却塔が大きく、冷却水量や補給水量は多くなる。[テキスト p177]

<圧縮式冷凍機と吸収式冷凍機の比較>

騒音・振動	圧縮式冷凍機 > 吸収式冷凍機
機内の圧力	
消費電力	
冷却塔、冷却水量、補給水量	吸収式冷凍機 > 圧縮式冷凍機

4. 適當。計算のポイントは次の3点である。

①風量 $[\text{m}^3/\text{s}] = \text{風速}[\text{m}/\text{s}] \times \text{有効開口面積}[\text{m}^2]$

②有効開口面積 = ガラリ面積 $\times$ 有効開口率

③排気ガラリの通過風速は $2.5 \sim 3.5 \text{ m/s}$ とする。

（外気取入れガラリの通過風速はやや低く、 $2 \sim 3 \text{ m/s}$ とする。）

ここで、風量の単位を、設問の $[\text{m}^3/\text{h}]$ から $[\text{m}^3/\text{s}]$ に換算すると、

$1 \text{ h (時間)} = 60 \text{ 分} \times 60 \text{ 秒} = 3,600 \text{ s (秒)}$ であるから、

$14,400 [\text{m}^3/\text{h}] = 14,400/3,600 [\text{m}^3/\text{s}] = 4 [\text{m}^3/\text{s}]$ となる。

また、ガラリ面積を S とすると、②より有効開口面積は $0.33 S$ となる。

①及び③により、 $4 [\text{m}^3/\text{s}] = (2.5 \sim 3.5) [\text{m}/\text{s}] \times 0.33 S [\text{m}^2]$

したがって、ガラリ面積 $S = \frac{4}{(2.5 \sim 3.5) \times 0.33} = 3.5 \sim 4.8 [\text{m}^2]$ となる。

[テキスト p188]

正答 3

〔No. 9〕 ■ 類 題 ■

1. 不適當。送風機の羽根車の回転数を変化させた場合の各種能力の変化は、次のとおりである。

風 量 $\propto$ 回転数

全 圧 $\propto$ (回転数)²

軸動力 $\propto$ (回転数)³

したがって、羽根車の回転数を2倍にすると、全圧は(回転数)² = 2² = 4倍になる。

なお、「全圧」とは、ある断面における流体のもつエネルギーであり、静圧と動圧の和である。「送風機的全圧」とは、送風機の吐出口と吸込口的全圧の差、すなわち、送風機による全圧の増加量をいう。

また、「軸動力」とは、電動機から送風機の羽根車の主軸に伝えられる有効仕事量をいい、送風機的全圧と風量との積に比例する。〔テキストp186〕

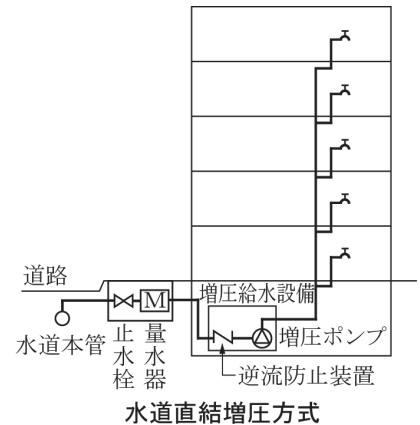
2. 適當。PID制御（比例・積分・微分制御）とは、目標値と制御量の差（偏差）に比例して操作量を変化させる**比例動作**（Proportional）に、**積分動作**（Integral）、**微分動作**（Derivative）を加えた**高度な制御方式**をいう。〔テキストp195〕
3. 不適當。デシカント空調方式は、**除湿剤等**を用いることにより「**潜熱**」を**効率よく除去**することが可能であり、**潜熱と顕熱とを分離処理**する空調システムに利用することができる。従来の冷却除湿空調のように、顕熱・潜熱を一体除去した後に再加熱する方式に比べて省エネルギー効果が期待できる。除湿剤等の吸水能力を維持させるためには、吸水した除湿剤等を加熱し、水分を蒸発させる必要があり、そのために**コージェネレーションシステム**（熱併給発電）における発電時の**排熱等**を有効利用することができる。〔テキストp206〕
4. 適當。主な冷凍機の種類には圧縮式と吸収式があるが、吸収冷凍機は、同一容量の圧縮冷凍機に比べて、圧縮機を使わないため、一般に、**冷凍機内**（冷媒循環系）の**圧力が低く**、運転中も**機内が真空に近い状態**であり、**機内の圧力による破裂等のおそれがない**。〔テキストp177〕
5. 適當。ディスプレイメント・ベンチレーション（置換換気）は、事務所などの内部発熱が大きい建築物で、設定温度よりもやや低温の空気を室下部から緩やかに供給し、室内の発熱により温度上昇し、浮上した汚染空気を天井付近から排出する方式である。特に、**汚染物質が周囲空気より高温か軽量**な場合に有効である。〔テキストp201・202〕

COPY

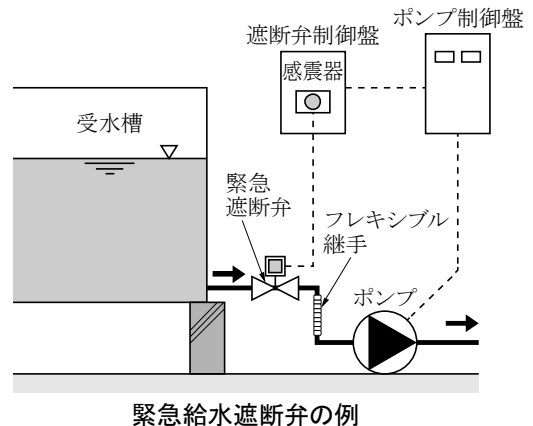
6. 適当。外気取入れガラリと排気ガラリでは、ダクト内の気流の方向を考えると、**外気取入れガラリ**のほうが風切り音が室内に伝わりやすいため、風切り音が小さくなるように、**通過風速を低くする**必要がある。したがって、同風量、同有効開口率の場合、外気取入れガラリのほうが必要な正面面積（＝見付面積）は大きくなり、**排気ガラリの正面面積は小さくなる**。なお、一般に、外気取入れガラリの通過風速は2～3 m/s、排気ガラリは2.5～3.5m/sとする。[テキストp188・189]

[No. 10]

1. 不適當。受水槽の材質には、FRP・鋼板・ステンレス鋼板・木等がある。木製受水槽は、錆びない・環境にやさしい・熱伝導率が小さいなどの特長がある。[テキストp214]
2. 適当。水道直結増圧方式は、**水道本管の圧力と増圧ポンプによって建築物内の必要箇所に給水する方式**であり、水道本管からの引込み管に増圧ポンプを接続する方式であるため、何らかの原因で建築物内の給水が汚染された場合、水道本管へ汚染が拡大する可能性がある。そのため、水道本管の負圧時に建築物内の水が逆流しないように、一般に、増圧ポンプの**吸込み側（引込み管側）に逆流防止器**を設置する。[テキストp220]



3. 適当。緊急給水遮断弁は、大地震等の災害時において**受水槽等に蓄えられた水が配管の破損等により流出することを防ぐ弁**で、受水槽、高置水槽からの給水管分岐部分に設置する。災害応急対策活動に必要な医療施設等において、大地震などの災害時に**使用できる水を確保するために**、受水槽に地震の感知により作動する**緊急給水遮断弁**を設けることが望まれる。[テキストp215]



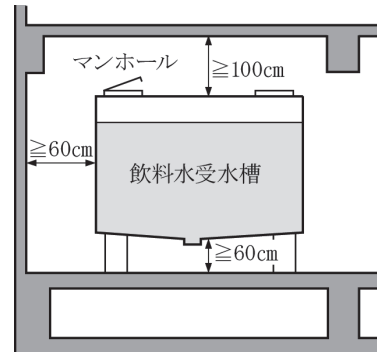
4. 適当。排水再利用水の原水として、洗面器や手洗器からの排水だけでなく、**厨房排水や便器洗浄排水も利用できる**。原水にし尿が含まれていない再利用水は、便器洗浄水、散水用水、清掃用水、池や噴水等の修景用水等に利用されている。また、原水にし尿が含まれている場合の再利用水の利用先は便器洗浄水に限定されている。[テキストp239]

正答 1

[No. 10] ■ 類 題 ■

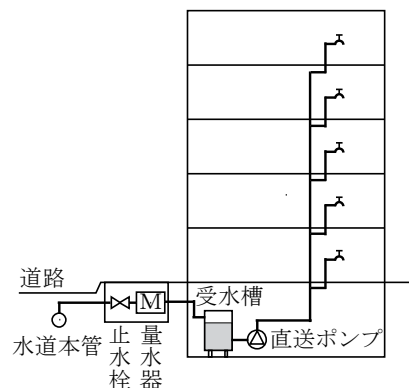
1. 適当。硬質塩化ビニルライニング鋼管を使用しても管端部の処理が不十分だと赤水が発生する場合があるが、**管端部に管端防食継手を使用すれば赤水の発生を防止**することができる。[テキストp218]

2. 不適当。上水受水槽の保守点検スペースは、受水槽の周囲・上下の点検（6面点検）が可能な構造として、**水槽の上部にマンホールの出入りに支障がないように100cm以上、周囲の側面及び下部に60cm以上のスペースを確保する**。[テキストp215]



飲料水用受水槽の点検スペース

3. 適当。ポンプ直送方式は、水道本管からの水を受水槽へ貯水した後に、**給水ポンプ（直送ポンプ）**によって建築物内の必要箇所に給水する方式であり、一般に、建築物が**停電した際は給水することができない**。なお、回転数制御や台数制御による流量制御により給水圧力はほぼ安定するが、受水槽や給水ポンプの設置スペースが必要である。[テキストp221]



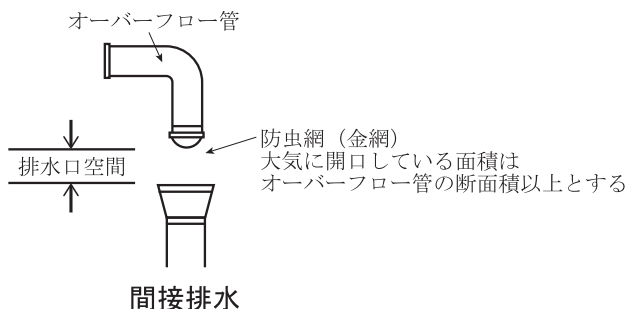
ポンプ直送方式

4. 不適当。給湯用ボイラーの湯は、飲用、調理用、入浴用等で使用されるので、常に缶水（ボイラー内の水）が新鮮な補給水と入れ替わり、水中の溶存酸素が多くなる。溶存酸素は、金属材料の酸化反応、すなわち腐食を促進する作用がある。したがって、**開放回路**である給湯用ボイラーは**溶存酸素**が多く、

COPY

温度変化も激しいため、密閉回路である空調用温水ボイラーに比べて腐食しやすい。[テキストp223]

5. 適当。受水槽や高置水槽のオーバーフロー管及び水抜き管は、水の逆流を防ぐため、排水管に直接接続せず、**間接排水**とする。間接排水とは、機器の排水系統をいったん大気中で縁を切り、排水口空間を確保して、排水管へ直結している水受け容器又は排水器具の中へ排水することをいう。[テキストp215]



6. 適当。集水する雨水の水質は、集水場所や降水間隔によって変化する。集水された初期の雨水には、集水面の汚れや大気汚染物質が多く混入しているため、**初期降雨の雨水は集水しない**ことが望ましい。[テキストp240]

[No. 11]

1. 適当。**建築物内**における分流式排水とは、「汚水」と「雑排水」とを別系統にすることをいう。建築物内では「雨水」は必ず別系統にする。一方、**公共下水道**における分流式排水とは、「汚水及び雑排水」と「雨水」とを別系統にすることをいう。[テキストp227]

建築物内と公共下水道のそれぞれにおける合流式と分流式の相違

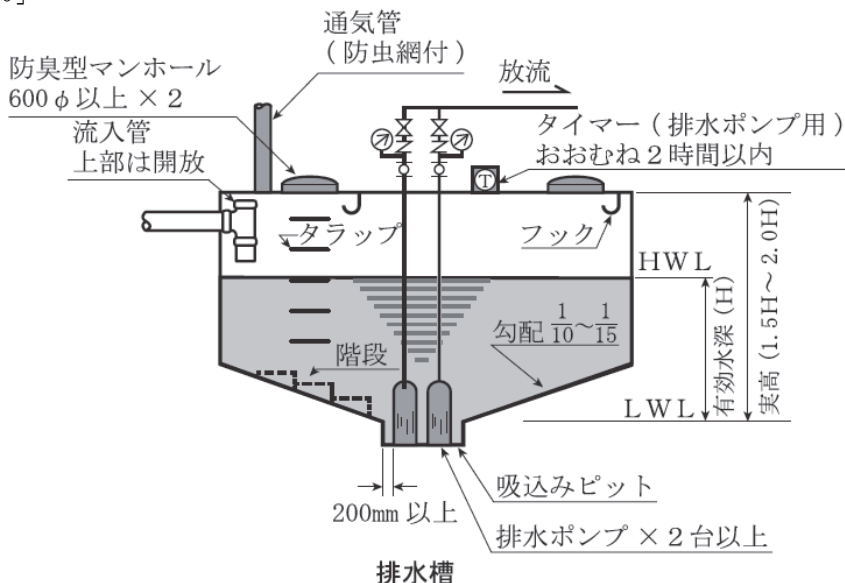
	建築物内	公共下水道
合流式	建築物 汚水 → 雑排水 → 雨水 →	敷地の境界 汚水 → 雑排水 → 雨水 → 排水ます(インバートます) → 公共下水道 → 終末処理場 → 放流 トラップます
分流式	建築物 汚水 → 雑排水 → 雨水 →	敷地の境界 汚水 → 雑排水 → 雨水 → 排水ます(インバートます) → 公共下水道 → 終末処理場 → 放流 雨水専用管 → 雨水ます → 放流

2. 適当。通気管末端の開口部は、その建築物又は近隣の建築物の出入口・窓・換気口・外気取入れ口等の開口部から600mm以上立ち上げて大気に開口するか、又は、開口部から水平に3m以上離して開口する。[テキストp235]

①出入口・窓・換気口・外気取入れ口等の開口部に近接する場合	②屋上が庭園・運動場・物干し場などに利用される場合	①,②以外の屋上
通気管の末端 600mm以上 開口部の上端 水平距離3m以上	塔屋 2m以上	200mm以上

通気管末端の開口位置

3. 適当。地下ピット等を利用した汚水や雑排水を貯留する排水槽には、底部に吸込みピット（釜場）を設け、その中に排水ポンプ等を設ける。また、排水槽の底面には、吸込みピットに向かって1/15以上1/10以下の下がり勾配を設け、排水・汚泥の排出及び清掃が容易かつ安全に行える構造とする。[テキストp230]



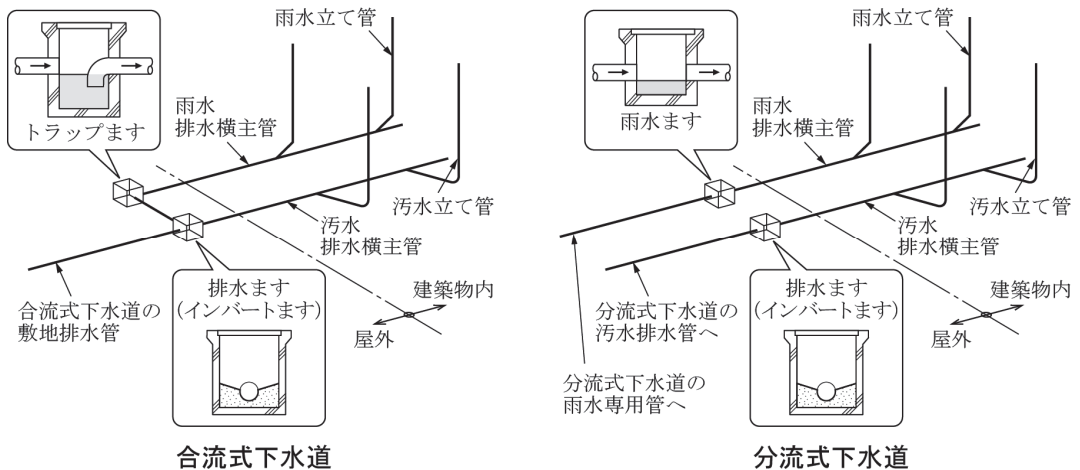
4. 不適當。器具付きのトラップとUトラップの併設は、二重トラップとなる。二重トラップにすると、トラップ間の配管部分は閉塞状態になり、空気の逃げ場がなく、排水の流れに悪影響を及ぼすので禁止されている。[テキストp232]

正答 4

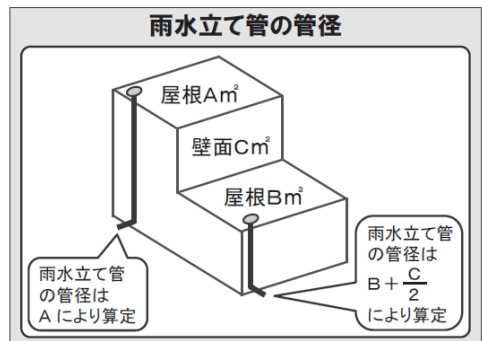
COPY

[No. 11] ■ 類 題 ■

1. 適当。建築物内では雨水排水管と一般排水系統（污水及び雑排水）の排水管は必ず別系統にするが、**公共下水道が合流式の場合は、敷地内（屋外）で雨水排水管と一般排水系統の敷地排水管を接続することになる。**この際、雨水排水管への臭気の逆流等を防止するため、**雨水排水管にトラップます**を設けてから、一般排水系統の敷地排水管と排水ます（インバートます）で双方を接続し、最終的に合流式下水道と接続する。[テキストp227]



2. 適当。壁面に吹きつける雨水が下部の屋根面に流下する場合、雨水排水管の管径の決定に際しては、壁面を流下する雨水量も考慮に入れ、**壁面面積の50%をその下部の屋根面積に加算する。**[テキストp229]

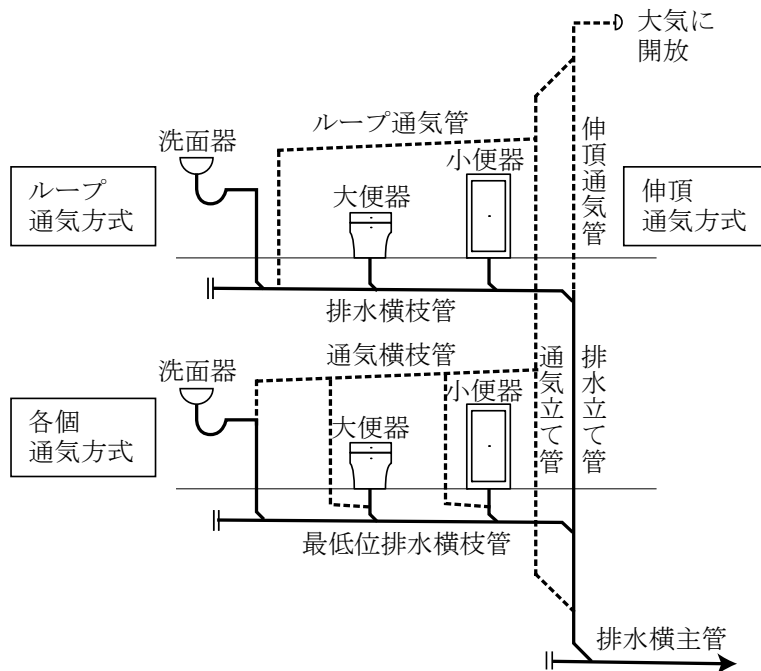


3. 適当。自然流下式の排水立て管の管径は、いずれの階においても、建築物の最下部における、**最も大きな排水負荷を負担する部分の管径と同一管径としなければならない。**建築物の下部ほど太くなる、いわゆる「たけのこ配管」はしてはならない。[テキストp229]
4. 不適當。排水槽に設ける通気管は、槽内の臭気を衛生的に大気中に排気し、また、ポンプの運転時に槽内に外気を流入させるためのもので、一般に**排水管に接続する通気管とは別に設け、単独で衛生上有効に外気に開放させる。**なお、通気のための装置以外から臭気が漏れないようにすることが必要である。[テキストp230]

COPY

5. 不適當。設問の記述は、「各個通気方式」の説明である。

- ・ **各個通気方式**は、各器具ごとの器具排水管から通気管を立ち上げ、通気横枝管を経由し、通気立て管に接続する方式である。誘導サイホン作用および自己サイホン作用の防止に有効である。
- ・ **ループ通気方式**は、器具のグループ単位で通気する方式である。排水横枝管の最上流に接続した器具の排水管に対して、その下流側からループ通気管を立ち上げ、通気立て管に接続する。誘導サイホン作用の防止に有効であるが、自己サイホン作用の防止はできない。
- ・ **伸頂通気方式**は、すべての排水を1本の排水管に集め、排水立て管の上部を延長した通気管のみを設ける方式である。中低層集合住宅など器具数が少ない場合に用いられる最も簡単な方式である。通気専用の立て管を設けないので許容流量は少ない。[テキスト p233]



通気配管の構成

6. 不適當。トラップの目的は、封水により排水管内の下水ガス、臭気、害虫などが室内へ侵入してくるのを防止することである。トラップの封水深は50mm以上100mm以下（ただし、阻集器を兼ねるトラップは50mm以上）とすることと規定されている。[テキストp231]

[No. 12]

光束法において、平均照度 E [lx] は次式で表される。

$$E = \frac{F \cdot N \cdot U \cdot M}{A}$$

ここに、 F : 照明器具 1 台当たりの光束 [lm]
 $=$ ランプ 1 本当たりの光束 $\times$ 照明器具 1 台当たりのランプ本数
 $= 3,050 \text{ lm/灯} \times 2 \text{ 灯} = 6,100 \text{ [lm]}$
 N : 照明器具の台数
 U : 照明率 $= 0.65$
 M : 保守率 $= 0.7$
 A : 作業面面積 [m^2] $= 150 \text{ m}^2$
 E : 平均照度 $= 750 \text{ [lx]}$

以上により、

$$N = \frac{E \cdot A}{F \cdot U \cdot M}$$

$$= \frac{750 \times 150}{6,100 \times 0.65 \times 0.7} \div 40.5$$

したがって、必要台数に最も近いのは41台であり、正答は3となる。

[テキストp246・247]

正答 3

[No. 12] ■ 類 題 ■

1. 不適當。平均照度は、照明率によって変化する。また、照明率は、室の形状を表す室指数によって変化する。

$$\text{室指数 } K = \frac{X \cdot Y}{H (X + Y)}$$

ここに、 X : 室の間口

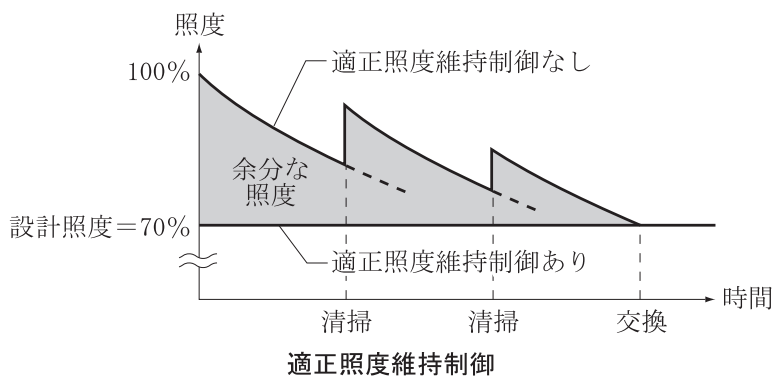
Y : 室の奥行

H : 光源面と作業面との垂直距離

設問の「室の面積と周長の比」は、 $X \cdot Y / 2 (X + Y)$ で表され、これが変化すると室指数が変化する。それによって照明率も変化するため、床面の照度は変化する。[テキストp248]

COPY

2. 適当。保守率とは、「ある期間使用後の作業面の平均照度」を「初期の作業面の平均照度」で割った値である。照度の時間的低下の割合の予測数値であり、照明率とともに光束法による照明計算に用いられる。ランプの経年劣化やほこり等による**照明器具の効率の低下をあらかじめ見込んで**おり、照明器具の形式及び使用場所等により異なる。[テキストp248]
3. 適当。照明用電力の節減を目的とした、さまざまな照明制御システムが開発されている。事務室の照明計画において、**ブラインドの羽根の角度を自動制御**することで、自然光を室内に採り入れた**昼光利用**に加え、**照度センサ**を用いて周囲の照度を感知して適正照度に**調光**を行う**照明制御**を併せて行うことは、照明用消費電力の削減に有効である。[テキストp249]
4. 不適當。設問の「照度センサ」は「人感センサ」の誤り。**照度センサ**は、周囲の**照度を感知して調光等**を行うためのセンサで、一般に、室内などに用いられる。**人感センサ**は、**人の有無を感知して不在エリアを消灯・減光**させるためのセンサで、トイレ、階段等の常時人が存在する室以外の場所などに用いられる。[テキストp250]
5. 適当。適正照度維持制御（初期照度補正制御）は、センサにより自動的に設定照度へ調光する制御である。適正照度維持制御を適用しない場合は、時間の経過とともに照度が低下したときにも設定照度を確保できるように、初期照度を高く設定するため、通常は余剰な明るさになっており、この**制御の適用の有無による照度の差**（＝「制御なしの照度」－「制御ありの照度」）は、ランプの**清掃又は交換の直前の時点**で**最小**となる。[テキストp250]



6. 不適當。照明設備の設計一次エネルギー消費量は、照明設備 1 台当たりの消費電力に 1 日当たりの点灯時間を掛けた値を、①「制御方法」と②「室の形状」で補正し、これを年間の稼働日数において積算し、すべての照明器具分を足し合わせた値である。①制御方法については、**人感センサ等による在室感知制御**や**明るさセンサ(照度センサ)**等による**昼光連動調光制御**などが導入

COPY

されるときは、そのエネルギー削減効果が反映される。また、②室の形状については、室指数に応じて補正される。[テキストp158・249]

[No. 13]

1. 不適當。電気設備の需要率は、「**負荷設備容量の総和**」に対する「**最大需要電力**」の割合である。需要率が高いほど、電気設備の同時利用率が高いことを示す。最適な需要率を算定しないと、過剰設計や容量不足となるおそれがあるため、ヒアリングなどで慎重に算定することが必要である。[テキストp265]

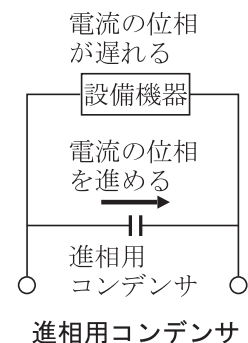
$$\text{需要率} = \frac{\text{最大需要電力}}{\text{負荷設備容量の合計}}$$

【確認しよう！「A ÷ B」】

以下はすべて「A ÷ B」となり同義である。

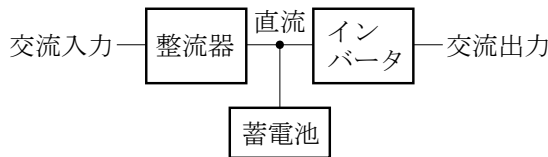
- ① Bに対するAの割合 = A / B
- ② AのBに対する割合 = A / B
- ③ AをBで割った値 = A / B
- ④ AB比 = A / B

2. 適當。受変電設備における**進相コンデンサ**は、力率改善コンデンサともいい、設備機器の回路と並列に接続することで、電流の位相の遅れが調整され有効電力の割合が高くなるため、主に負荷設備の**力率を改善するために用いられる**。[テキストp262]



3. 適當。コンピュータなどのエレクトロニクス機器では、0.01秒程度の電圧低下や停電でも障害が発生する場合がある。無停電電源装置（UPS）は、そのような**機器のバックアップ電源**として、整流器、蓄電池、インバータ等の組み合わせにより構成され、**入力電源異常(電圧降下等)や停電時においても、安定した電力供給を維持するためのものである**。[テキストp281]

COPY



UPSの基本構成

4. 適当。電圧は低圧、高圧及び特別高圧に分類され、**低圧**は次表に示すように、**交流**の場合は**600V以下**のものをいう。[テキストp263]

	直 流	交 流
低 圧	750V以下	600V以下
高 圧	750Vを超え 7,000V以下	600Vを超え 7,000V以下
特別高圧	7,000Vを超えるもの	

正答 1

[No. 13] ■ 類 題 ■

1. 不適當。電気設備の**負荷率**は、「ある**期間における最大需要電力**」に対する「その**期間の平均需要電力**」の割合である。負荷率が高いほど、電気設備が効率的に利用されていることを示す。受変電設備等は最大需要電力に対して設計されているので、平均需要電力が最大需要電力に比べて小さいと、設備が有効に使用されていないこととなる。[テキストp265]

$$\text{負荷率} = \frac{\text{ある期間中の平均需要電力}}{\text{その期間の最大需要電力}}$$

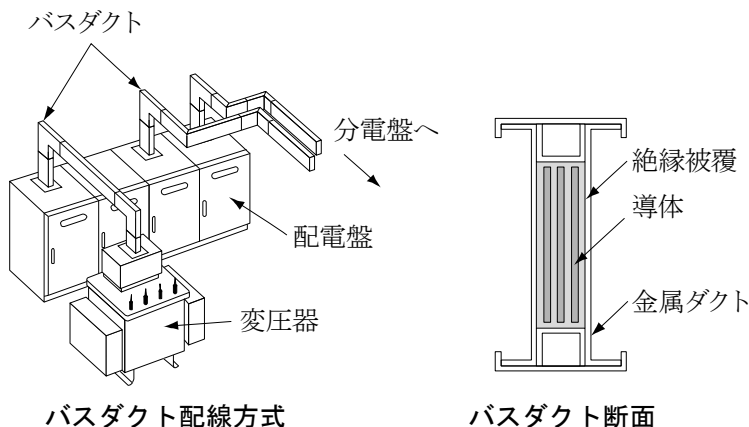
2. 適当。直流の電力Wは「電圧V×電流A」で求められるが、交流の場合、「電圧V×電流A」では、みかけの電力しか算定されない。このみかけの電力を皮相電力(VA)といい、この「**皮相電力(電圧と電流との積)**」に対する「**有効電力**」の比率(割合)を力率という。力率は皮相電力のうち有効電力として使用できる割合を示し、0～1の値をとる。電動機や放電灯(蛍光灯等)の力率は、一般に0.6～0.8程度である。[テキストp262]
3. 適当。同一容量の負荷設備に電力を供給する場合、**電圧を高くすると電流は少なく**しても同一の電力になるため、一般に、**電線は細いものを使用**することができる。例えば、電力[W]は「電圧[V]×電流[A]」で求められ、「200[V]×2[A]」と「400[V]×1[A]」は、同じ電力400[W]となることから、電流を少なくしても同一の電力になっている。[テキストp271]

COPY

4. 適当。一般に、契約電力が50 k W未満の場合は低圧受電、50 k W以上2,000 k W未満は高圧受電、2,000 k W以上は特別高圧受電となる。集合住宅で各住戸の契約電力の合計が**50 k W以上**となる場合は、**受変電設備**（キュービクル等）を設け、高圧又は特別高圧で受電の必要性が高くなる。[テキストp263]
5. 不適当。P F管やC D管は、合成樹脂による可とう性（曲げることができる性質）を有するコルゲート状（ひだのある）の電線管で、低圧の配線工事に用いられる。**P F管**（Plastic Flexible conduit）は、C D管（Combine Duct）と異なり、**耐燃性（自己消火性）**を有するため、簡易仕切内の配管など隠蔽する部分や露出する部分の配線工事に用いることができるが、C D管の場合は用いることができない。[テキストp269]

合成樹脂管 配線方式				
CD管  コンクリート埋設専用		PF管  耐燃性・自己消火性がある。		
	耐燃性 (自己消火性)	隠蔽配管		露出配管
		コンクリート埋込み	簡易間仕切内	
CD管	なし	○	×	×
PF管	あり	○	○	○
○:使用可 ×:使用不可				

6. 不適当。幹線に使用する配線方式において、バスダクト方式は、鉄やアルミ製の金属ダクト内に銅又はアルミの帯状の導体を、絶縁体を介して収納したもので、大規模な建築物や工場の幹線設備に用いられ、信頼度が高く、過電流への強度が大きいため、**低圧の大容量の電力供給に適している**。また、プラグの差し込みにより配線の分岐が可能であり、**負荷の増設に対応しやすい**。[テキストp269]



COPY

〔No. 14〕

1. 適当。太陽光発電設備において、エネルギー変換効率は、単結晶シリコン太陽電池モジュールが15～25%程度であるのに対し、アモルファスシリコン太陽電池モジュールは6～13%程度であり、**単結晶シリコン太陽電池モジュールのほうが、アモルファスシリコン太陽電池モジュールよりも、エネルギー変換効率が高い。**〔テキストp283〕
2. 適当。エレベーターは、通常、かご及び昇降路のすべての出入口の戸が閉じていなければかごが昇降できない構造になっているが、非常用エレベーターについては、火災や放水による停電でかごの戸が閉じない場合であっても有効に消防活動ができるように、**かごの戸を開いたままかごを昇降させる装置**を設ける必要がある。〔テキストp323〕
3. 適当。堅穴であるエスカレーター周囲には、一般に防火区画のため、火災発生時に閉鎖する防火シャッターが設けられる。乗降口まわりで、移動手すり（ハンドレール）の折返し部**先端から2 m以内に防火シャッターが設置**されている場合には、シャッターの作動と連動して、**エスカレーターの運転を停止**しなければならない。また、区画内に閉じ込められた場合に外部に避難することができるように、**避難扉を設ける。**〔テキストp291〕
4. 不適當。防振とは、モーター、ファン、ポンプなどの設備機器の振動が壁や床などに伝わるのを防ぐことをいい、設備機器の下に防振ゴムやコイルばね等の「防振装置」を履くなどして、振動が直接建築物に伝わらないように防振支持を行う。したがって、**防振支持された設備機器のほうが、地震時には大きく動くため、地震力が大きくなる。**このことから、設計用標準震度は、**防振支持された設備機器のほうが、固定支持された設備機器より大きい値となる。**〔テキストp163〕

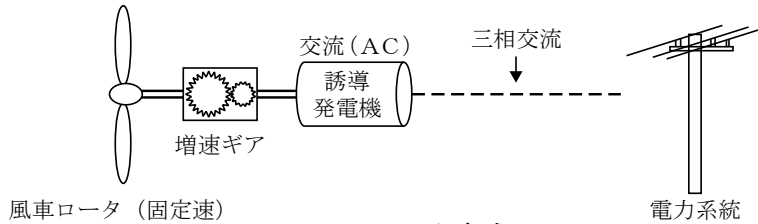
正答 4

〔No. 14〕 ■ 類 題 ■

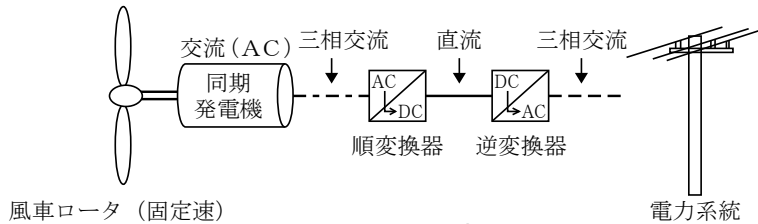
1. 適当。逆潮流とは、家庭、事務所、工場のように、通常は電力を消費する側（需要家）が、コージェネレーションシステム、太陽光発電、燃料電池による発電等により余剰となった電力等を、**商用電力系統（需要家が電力会社から供給を受ける電力系統）に送り出す（逆流させる）**ことをいう。〔テキストp284〕
2. 不適當。風力発電の系統連系におけるAC（交流）リンク方式は、交流発電機の出力を変圧器を介して系統に接続する方式である。**DC（直流）リンク**

COPY

方式は、発電機の交流出力をいったん直流に変換し、さらに系統と同じ周波数の交流に変換する方式であり、交流発電機の出力変動に関わらず、**品質の高い電力**として系統に連系する方式である。[テキストp285]



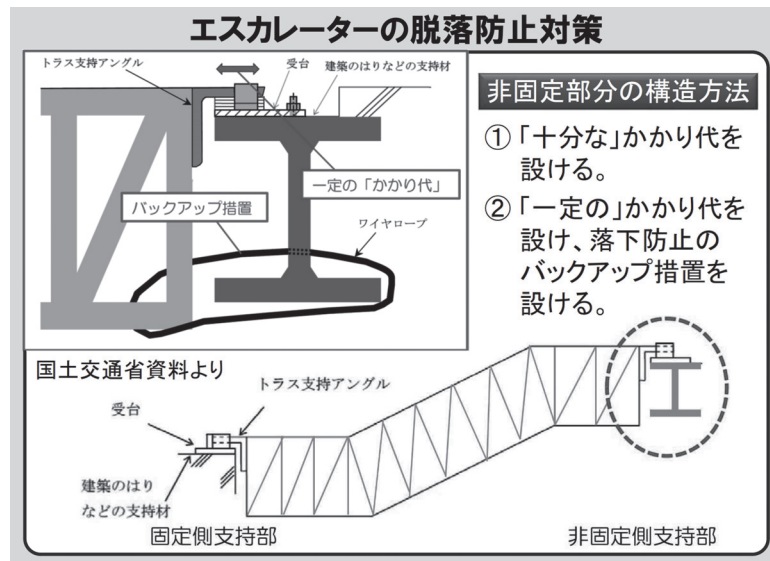
ACリンク方式



DCリンク方式

3. 適当。二次電池（鉛蓄電池等、繰り返し充電・放電が可能な電池）の電力貯蔵設備の主な用途・目的は、「**負荷や受電電力の平準化**（夜間の軽負荷時に電力を貯蔵、昼間に放電することで電力需要のピークを低減）」、「**自然エネルギー発電の平準化**（太陽光や風力等の気象条件によって異なる発電量を平準化）」、「**停電時の必要最低限の電源供給**」、「**瞬時電圧低下や停電等に必要な電力の補償**」等である。[テキストp286]
4. 不適當。地震時管制運転装置とは、地震時にできるだけ早くエレベーターを停止して、乗客の安全な避難を図るためのもので、地震感知器の検出信号によって「**最寄階**」に着床させる装置である。これを構成する感知器には、P波（初期微動）用とS波（主要動）用があり、原則として、**P波感知器**は「**昇降路底部（下部）**」に設置し、S波感知器は「**頂部**」又は「**昇降路底部**」に設置する。[テキストp289]
5. 適当。エスカレーターは、一端を梁等に堅固に固定し、他端は非固定でかかり代を確保する一端固定状態とすることが多い。このとき、「非固定」部分の構造方法には、①「**十分な**」かかり代を設け、梁等から外れないようにする構造方法と、②「**一定の**」かかり代を設けた上で、建築物の梁等から外れた場合に、ワイヤーロープや別の梁等によりエスカレーターが落下しないよう支持する措置（**バックアップ措置**）を講じる構造方法の2種類がある。[テキストp292]

COPY



6. 不適當。動的設計手法を用いる建築物（地上60mを超える建築物、免震構造の建築物など）以外の建築物において、建築設備の耐震設計で使用する設計用地震力(設計用水平地震力、設計用鉛直地震力)は、次式で与えられる。

●設計用水平地震力 $F_h = Z \times K_h \times W$

Z : 地震地域係数 (通常1.0とする)

K_h : 設計用水平標準震度

W : 機器などの運転重量

●設計用鉛直地震力 $F_v = 1/2 \times F_h$ (設計用水平地震力)

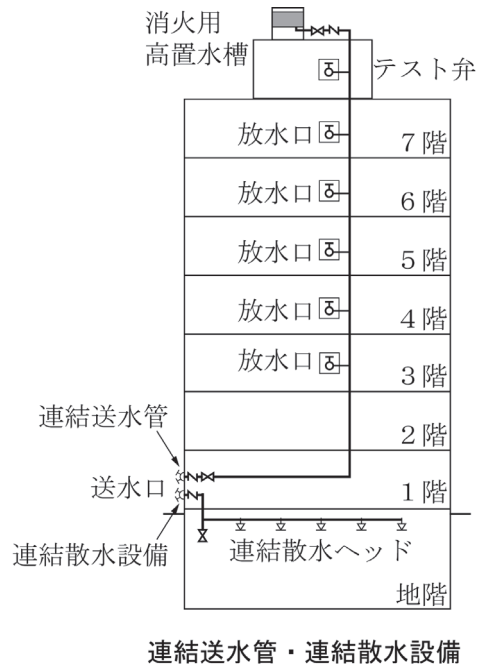
したがって、設計用鉛直地震力は、設計用水平地震力の $1/2$ とする。[テキストp163]

[No. 15]

1. 適當。火盛り期の火災継続時間は、開口部から流入する空気量に依存するようになり、これを換気支配の火災といい、一般に、**外気が流入する開口面積が大きいほど短くなり、早く燃え尽きる。**[テキストp294]
2. 適當。自動火災報知設備において、熱感知器には、一定温度以上で作動する定温式と、一定の温度上昇率（温度差）で作動する差動式がある。**定温式**熱感知器は、正常時に**温度変化の大きい厨房、ボイラー室、サウナ室**などに用いられる。一方、**差動式**熱感知器は、正常時に**温度変化の少ない一般居室、事務室**などに用いられる。[テキストp314]

3. 不適當。空調用の蓄熱槽内の水は、温度、水質、水量及び蓄熱槽設備の構造について**必要な措置**が講じられている場合には、一般に、空調用蓄熱槽の水を「消防用水」として使用することができる。なお、①消防用水は、延焼段階の火災を消火するための消防用の防火水槽、貯水池等の用水のことをいい、②水源は、初期火災を消火するための屋内消火栓設備、スプリンクラー設備等の専用の水源のことをいい、①「消防用水」と②「水源」は異なる。[テキスト p304]

4. 適當。連結送水管は、消防ポンプ車のみでは消火活動が困難な、①地上7階建て以上の建築物、②延べ面積6,000㎡以上の地上5階建て以上の建築物、③延べ面積1,000㎡以上の地下街などに設置する。放水口、送水口及び配管で構成される。放水口は、①及び②では3階以上の階ごと、③では地階ごとに、その階の各部分から水平距離が50m以下となるように、かつ、階段室、非常用エレベーターの乗降ロビー等で消防隊が有効に消火活動を行うことができる位置に設ける。[テキスト p311]



正答 3

[No. 15] ■ 類 題 ■

1. 適當。燃え代^{しろ}設計とは、火災時の燃え代（燃えて炭化する部分）を除いた有効断面を用いて許容応力度計算を行い、構造耐力上支障のないことを確かめる方法である。木は表面部分が燃えても、中心部分は一定時間にわたり強度を保っているため、大断面木造建築物においては、火災により建築物全体が容易に倒壊するおそれのない構造とするためには、燃え代設計が有効である。[テキスト p296]
2. 不適當。補助散水栓は、スプリンクラー設備を補助する消火栓である。スプリンクラー設備の設置対象範囲内であって、スプリンクラーヘッドを取り付けない未警戒部分を防護するために、スプリンクラー配管から分岐して設け

COPY

る。補助散水栓の性能・機能は**2号消火栓**とほぼ同様であり、ホース接続口からの水平距離が**15m以内**になるように設置する。[テキストp309]

3. 適当。避難口誘導灯は、防火対象物の避難口上部に設置する緑色の照明で、夜間に無人となる防火対象物において、自動火災報知設備の感知器の作動と連動して点灯する方式を採用した場合、**無人となる時間は、誘導灯を消灯すること**ができる。[テキストp322]



避難口誘導灯

4. 適当。退避区画とは、直通階段が1つしかない既存不適格建築物などを対象に、直通階段の増設や避難上有効なバルコニーの設置が難しい場合の代替策として、避難器具を用いた避難や消防隊による救助までの**一時的な退避を可能とする区画**のことである。既存の直通階段から一定程度離れた別方向に、居室単位又は廊下を一定距離ごとに区画し、構成する間仕切壁は準耐火構造などとする。また、救助用の開口部を設け、消防法に適合する避難器具等を設置する。[テキスト無し]
5. 不適當。非常用の照明装置は、不特定多数の者が利用する建築物の居室及び避難のための廊下、階段などに設置し、停電時に予備電源により**30分間**継続点灯が可能で、**常温下で床面**において水平面照度で**1 lx**（蛍光灯又は**LEDランプ**を用いる場合には**2 lx**）**以上確保する必要がある**。[テキストp322]
6. 不適當。連結散水設備は、**地階に設置**する消火設備で、あらかじめ天井又は天井裏に散水ヘッドを備え、火災発生時に**消防ポンプ車から**建築物に設けた送水口、送水配管を通じてヘッドから散水し、例えば消防隊が地下へ進入できなくても消火活動が可能となるようにする設備である。[テキストp311]

COPY

重要なアルファベット略語 【学科Ⅱ環境】

略語	和名等	テキスト頁数
E T	有効温度	5
S E T *	標準新有効温度	6
P M V	予想平均温冷感申告	6
P P D	予想不満足者率	6
O T	作用温度	7
C F D	数値流体解析 (数値流体力学)	27
S A T	相当外気温度	81
E T D	実効温度差	82
L C A	ライフサイクル・アセスメント	145
L C C O ₂	ライフサイクルCO ₂	145
L C C	ライフサイクルコスト	146
C A S B E E	建築環境総合性能評価システム	146
B E E	建築物の環境性能効率	147
E R R	一次エネルギー低減率	147
B R E E A M	総合環境性能評価システム (英国)	147
L E E D	総合環境性能評価システム (米国)	147
B E L S	建築物省エネルギー性能表示制度	148
P U E	データセンターのエネルギー効率	148
C G S	コージェネレーションシステム	150
D H C	地域冷暖房システム	152
Z E B	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル	154
Z E H	ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス	155
Z E H-M	ネット・ゼロ・エネルギー・マンション	155
P A L *	年間熱負荷係数	156
B E I	一次エネルギー消費量の基準	157
B M S	ビル・マネジメント・システム	162
B E M S	ビル・エネルギー・マネジメント・システム	162
S H F	顕熱比	173
C O P	成績係数	179
A P F	通年エネルギー消費効率	181
D D C 方式	直接デジタル制御方式	194
P I D 制御	比例・積分・微分制御	195
C W V	定水量方式 (三方弁制御)	195
V W V	変水量方式 (二方弁制御)	196
C A V	定風量方式	197
V A V	変風量方式	197
B O D	生物化学的酸素要求量	239
C O D	化学的酸素要求量	239
C D 管	合成樹脂製可とう電線管 (コンクリート埋設専用)	269
P F 管	合成樹脂製可とう電線管 (耐燃性・自己消火性)	269
P B X	構内電話交換機	281
L A N	構内情報通信網	281
U P S	無停電電源装置	281
C V C F	定電圧定周波数電源装置	281
V V V F 方式	可変電圧可変周波数方式	289

COPY

【学科Ⅰ計画】

略語	和名等	テキスト頁数
Z E B	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル	20
S D G s	持続可能な開発目標	21
CM	コンストラクション・マネジメント	35
FM	ファシリティ・マネジメント	36
PM	プロジェクト・マネジメント	36
VE	バリュー・エンジニアリング	38
VM	バリュー・マネジメント	38
B I M	ビルディング・インフォメーション・モデリング	38
B C P	事業継続計画	38
C R E	コーポレート・リアル・エスレート	39
C S R	企業の社会的責任	39
E C I	アーリー・コントラクター・インボルブメント	39
L C M	ライフ・サイクル・マネジメント	41
B E M S	ビル・エネルギー・マネジメント・システム	41
P O E	利用者満足度調査	42
P F I	プライベート・ファイナンス・イニシアティブ	43
B O T	ビルド・オペレート・トランスファー	43
B T O	ビルド・トランスファー・オペレート	43
V F M	バリュー・フォー・マネー	44
D B O方式	公設民営方式	44
S P C	特定事業目的会社	44
E S C O	エネルギー・サービス・カンパニー	45
S O H O	スモールオフィスホームオフィス	66
B D S	ブック・ディテクション・システム	99
O P A C	利用者開放端末	100
I C U	集中治療室	106
R I 検査	ラジオアイソトープ検査 (核医学検査)	106
N I C U	新生児集中治療室	106
L D R病室	産科病棟の陣痛・分娩・回復室	108
S P D部門	病院の供給部門	109
M R I	核磁気共鳴画像法	109
日本版C C R C	コンティニューイング・ケア・リタイアメント・コミュニティ	110
E P S	電気設備・盤スペース	138
P S	設備縦シャフト	144
L R T	次世代型路面電車システム	217
B R T	バス高速輸送システム	218
T M O	タウンマネージメント機関	223
C P T E D	防犯環境設計	228
T O D	公共交通指向型都市開発	228
C B D	中心業務地区	229
D I D	人口集中地区	229
G I S	地理情報システム	229
B I D	ビジネス改善地区	229
C I A M	近代建築国際会議	271
D X	デジタルトランスフォーメーション (デジタル変革)	無し

COPY



TAC