

08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
15012	音響	音圧	<p>「音圧」と「Pa」は、建築環境工学に関する用語とその単位との組合せとして、正しい。</p>	<p>音は空気の振動によって伝達される。その振動は、圧力の高い部分(密となる部分)と、圧力の低い部分(疎となる部分)からなる。音圧とは、その際の圧力変化のことをいい、その単位には、「Pa(パスカル)」を用いる。尚、その振動の疎密運動を波形で表わした際の波の1往復を「1周期」とし、1秒間あたりの疎密運動の数を「振動数」または、「周波数」と呼ぶ。人は、周波数が低い音は、低音に感じ、逆に高い音は、高音に感じる。</p>	○
28091	音響	周波数	<p>人の可聴周波数の範囲はおよそ20Hzから20kHzであり、対応する波長の範囲は十数mから十数mmである。</p>	<p>「周波数」とは、1秒間あたりの振動数をいい、「波長」とは、1秒間に波が進む距離を周波数で割ったものをいう。また「音波」は、一定の条件下で1秒間に約340m進むと考えられるため、波長を求めるには、<u>波長 = 340m/周波数</u> で表すことができる。よって、人の可聴周波数に対応する波長の範囲はおよそ17mm~17mとわかる。(この問題は、コード「22081」の類似問題です。)</p>	○
19015	音響	音感	<p>ラウドネスレベル[phon]は、人の感覚に応じて補正されている。</p>	<p>phonは、ラウドネス(音の聴覚的な大きさ・強さ)のレベルの単位であり、<u>基準音圧(音圧レベル)のデシベル(dB)値を周波数ごとに補正した値である。</u>1,000Hz以外の周波数のphonは、同じラウドネスに聞こえる1,000Hzの純音の音圧レベル[dB]に等しい。よって、同じphonの音は、ほぼ同じ大きさに聞こえる。</p>	○
30093	音響	音感	<p>音の大きさの感覚量は、音圧レベルが一定の場合、低音域で小さく、3~4kHz付近で最大となる。</p>	<p>人が感じる音の大きさのレベルは、1,000Hzの純音の音圧レベルを基準としている。同じ音圧レベルでもその音の周波数が異なれば、人が感じる音の大きさ(ラウドネス)は異なり、音の大きさの感覚量は、音圧レベルが一定の場合、低音域で小さく、3~4kHz付近で最大となる。</p> <p>220 見 ① 50 phonの大さで聞くと、 3kHz → 40dB必要 100Hz → 60dB必要 ② 60dBの音圧では、 3kHz → 70 phonの大さで聞くと、 100Hz → 50 phonの大さで聞くと、</p>	○
03101	音響	音感	<p>音の大きさの感覚量は、音圧レベルが一定の場合、低音域で小さく、10kHz付近で最大となる。</p>	<p>人が感じる音の大きさのレベルは、1,000Hzの純音の音圧レベルを基準としている。同じ音圧レベルでもその音の周波数が異なれば、人が感じる音の大きさ(ラウドネス)は異なり、音の大きさの感覚量は、音圧レベルが一定の場合、低音域で小さく、3~4kHz付近で最大となる。よって誤り。</p>	×
20062	音響	音感	<p>音圧のレベルが等しい純音を聴くと、一般的に、1,000Hzの音より100Hzの音のほうが大きく感じられる。</p>	<p>人が感じる音の大きさのレベルは、1,000Hzの純音の音圧レベルを基準としている。同じ音圧レベルでもその音の周波数が異なれば、人が感じる音の大きさ(ラウドネス)は異なり、音の大きさの感覚量は、音圧レベルが一定の場合、低音域で小さく、3~4kHz付近で最大となる。</p>	

⇒ レベル表示 dB.
 Max 120dB
 1 ~ 10⁻¹²
 1 ~ 1/100,000,000,000
 人の聞こえる最大~最小のエネルギー差

人間の要因

08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
18061	音響	音感	ウェーバー・フェヒナーの法則によれば、人の音に対する感覚量は、音圧の対数に比例する。	<p>ウェーバー・フェヒナーの法則によれば、「音の物理的刺激の対数が感覚量にほぼ比例する。」とわかる。また、人間が感じ取ることのできる音(音響出力、音圧、音の強さ等)の範囲は広範囲に及ぶため、その扱いは非常に難しいが、一般的には、ウェーバー・フェヒナーの法則を利用し、デシベル単位(dB)が定義され、レベル表示して取り扱う。音圧に対するデシベル値(人間の音に対する感覚量)を音圧レベルL_p(dB)と呼び、音圧(P)の対数に比例する。</p> <p>パワーレベル(L_w) = $10 \log_{10} \frac{W}{W_0}$ (dB) 基準値$W_0 = 10^{-12}$ (W) W: 音響出力 <math>\leftarrow</math> 基準となる音響出力</p> <p>音圧レベル(L_p) = $10 \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \log_{10} \frac{P}{P_0}$ (dB) 基準値$P_0 = 2 \times 10^{-5}$ (Pa) <math>\leftarrow</math> 基準値は周波数に無関係である</p> <p>人間の耳の感覚は音の強さの対数に比例 → 強さが100倍で2倍に感じる。 “ 1,000倍で3倍に感じる。”</p> <p>補正じゃない!</p>	○
27094	音響	デシベル計算	音の強さのレベルを20dB下げるためには、音の強さを1/100にする。	<p>音圧と同様に、音の強さもレベル表示(対数を10倍し、単位をdBとして表示)して、一般的に取り扱われる。音の強さのレベルを20dB下げるには、音の強さを$1/10^2$にしなければならない。(この問題は、コード「20061」の類似問題です。)</p> <p>$100 = 10^2 = 20dB$</p>	○
30091	音響	デシベル計算	音の強さのレベルを30dB下げるためには、音の強さを1/1,000にする。	<p>音圧と同様に、音の強さもレベル表示(対数を10倍し、単位をdBとして表示)して、一般的に取り扱われる。音の強さのレベルを30dB下げるには、音の強さを$1/10^3$にしなければならない。</p>	
29093	音響	合成・減衰	音源の音響パワーを4倍にすると、受音点の音圧レベルは、約6dB上がる。	<p>音源の音響パワーを2倍にすると、受音点の音圧レベルのは約3dB増加し、4倍になると約6dB増加する。</p> <p>(107-aレベルと同じように扱える。と覚えておくこと!!)</p>	○
26083	音響	合成・減衰	音源の音響パワーを50%に下げると、受音点の音圧レベルは約3dB下がる。	<p>音源の音響パワーを2倍に上げると、受音点の音圧レベルは約3dB上がり、音響パワーを半分下げると、音圧レベルは約3dB下がる。</p>	○
02092	音響	合成・減衰	自由音場において、無指向性点音源から25 m離れた位置における音圧レベルの値が約70dBの場合、100m離れた位置における音圧レベルは約58dBになる。	<p>自由音場において、音圧レベルは音源の出力に比例し、点音源からの距離の2乗に反比例する。つまり、距離が2倍になると、拡散する面積は4倍(=エネルギーは1/4)に、距離が4倍になると拡散する面積は16倍(=エネルギーは1/16)になる。ゆえに、音圧レベルは「-6dB-6dB」で約12dB減衰する(70dBから58dBになる)。よって正しい。</p> <p>距離が2倍 拡散する面積は4倍 音の強さは1/4 (-6dB)</p> <p>距離が4倍 拡散する面積は16倍 音の強さは1/16 (-6dB-6dB = -12dB)</p>	○
24084	音響	合成・減衰	自由音場において、無指向性点音源とみなせる騒音源から50m離れた位置における騒音レベルの値が73dBの場合、100m離れた位置における騒音レベルの値は約70dBになる。	<p>点音源とみなせる騒音源からある距離の位置における騒音レベルの値は、点音源からの距離の2乗に反比例する。騒音源からある距離の位置が73dBの場合、その2倍の距離の位置における騒音レベルの値は約6dB減少し、67dBとなる。</p>	
03103	音響	合成・減衰	無限大の面音源から放射された音は、距離減衰することなく伝搬する。	<p>音の距離減衰については、点音源より線音源が、線音源より面音源が、より小さくなる(音源から離れた場所でも音のエネルギーは減りなく、遠くまで届く)。無限大の面音源から放射された音は、距離減衰することなく伝搬する。</p>	○
24083	音響	合成・減衰	様々な無数の音源が広範囲に点在する都市を面音源として捉えたと、都市に建つ高層マンションの上階において、音の距離減衰による騒音レベルの低下は、あまり期待できない。	<p>音の距離減衰については、点音源より線音源が、線音源より面音源が、より小さくなる(音源から離れた場所でも音のエネルギーは減りなく、遠くまで届く)。様々な無数の音源が広範囲に点在する都市を面音源として捉えたと、都市に建つ高層マンションの上階において、音の距離減衰による騒音レベルの低下は、あまり期待できない。</p>	○

元の音に対して
 [比]

08.「音響」のピックアップ問題

物理的単位とまろがえぬい

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
26081	音響	音感	音の聴感上の特性は、音の大きさ、音の高さ及び音色の三つである。	音の聴感上の特性は、音の大きさ・音の高さ(周波数)・音色(発音体の違いや音の出し方により生じる感覚的な特性)の三要素によって決まる。(この問題は、コード「14063」の類似問題です。)	○
30094	音響	音感	カクテルパーティー効果は、周囲が騒がしいことにより、聞きたい音が聞き取りにくくなる現象をいう。	多くの人の声でざわめいている立食パーティーの会場でも、人は、隣の人と普通に会話することができる。また、注意して耳をすませば、少し離れたところのヒソヒソ話まで聞きとることもできる。このように周囲が騒がしくとも、人間が、聞きたい音だけを選び取って聞くことのできる現象をカクテルパーティー効果という。(この問題は、コード「18062」の類似問題です。) アリスミス.はいよう.状況イメージ	×
03102	音響	回折	防音塀は、音の回折による減衰を利用して、騒音を低減化するものであり、一般に、低音域よりも高音域において有効である。	「音の回折現象」とは、障壁などの障害物の後方へと音が回り込んで伝わってしまう現象をいう。高周波音よりも、低周波音の方が回折現象が起こり易いため、防音塀(障壁)は、低音域よりも高音域の騒音の低減化に有効である。(この問題は、コード「27092」の類似問題です。)	○
29012	音響	回折	音の回折は、音波の伝搬空間に障害物がある場合に、障害物の背後に音が回り込んで伝搬する現象であり、障害物の大きさよりも音の波長が大きいほど回り込みやすい。	「音の回折現象」とは、障壁などの障害物の後方へと音が回り込んで伝わってしまう現象をいう。高周波音よりも、低周波音の方が回折現象が起こり易いため、障壁は、音の回折現象によって、低周波音よりも高周波音の遮断に有効である。 回 コントロールが難しい	○
01091	音響	マスキング	聴覚のマスキングは、マスキング音(マスクする音)の周波数に近い音ほどマスクされやすく、マスキング音の周波数に比べ、低い音のほうが高い音よりもマスクされやすい。	聴覚のマスキングは、目的音(マスクされる音)の周波数に対して妨害音(マスクする音)の周波数が低い場合に生じやすい。つまり、低音は高音を妨害しやすく、高音は低音を妨害しにくい。 回 コントロールが難しい	×
02094	音響	減衰	屋外において、遠方の音源から伝搬する音の強さは、空気の音響吸収によって、低周波数域の音ほど減衰する。	音源から伝搬する音の強さ(エネルギー)は、距離による減衰のほか、空気の粘性や分子運動により吸収される減衰がある。屋外において、遠方の音源から伝搬する音の強さは、空気の音響吸収によって高音域ほど減衰する(低音は音響エネルギーが大きく減衰しにくい)。(この問題は、コード「25082」の類似問題です。) 回 コントロールが難しい	×
29092	音響	減衰	空気中を伝搬する音のエネルギーの一部は、空気の粘性や分子運動等によって吸収され、その吸収率は、周波数が低くなるほど大きくなる。	音源から伝搬する音の強さ(エネルギー)は、距離による減衰のほか、空気の粘性や分子運動により吸収される減衰がある。屋外において、遠方の音源から伝搬する音の強さは、空気の音響吸収によって高音域ほど減衰する(低音は音響エネルギーが大きく減衰しにくい)。 ※.ラウドネスは.別の話.	
14065	音響	残響音	残響時間は、拡散音場において、音源停止後に室内の平均音響エネルギー密度が $1/10^6$ に減衰するまでの時間をいい、コンサートホール内の聴衆の数が多くなるほど短くなる。	残響時間は、拡散音場において、音源停止後に室内の平均音響エネルギー密度が $1/10^6$ に減衰するまでの時間をいい、コンサートホール内の聴衆の数が多くなるほど吸音力が高くなるため短くなる。 ll.	○
25081	音響	残響音	内装材の吸音率が室内で一様な立方体の室において、その天井の高さのみを $1/2$ に下げても、残響時間は $1/2$ にはならない。	残響時間(T)は、次のようになる。 $T = 0.161 \times \frac{\text{室容積}(V)}{\text{室内の総吸音力}(A)}$ V: 室容積, A: 室内の総吸音力 また、 $A = \alpha \times S$ であり、 α : 平均吸音率, S: 室内全表面積 総吸音力は室内の表面積に比例する。室容積(V)が2倍となった場合、それに伴い室内表面積も増加するため、室内総吸音力が増加し、残響時間は単純に2倍とはならない。	○
21081	音響	残響音	室の天井に吸音材料を新たに設置する場合、吸音材料の設置前と比べた設置後の音響変化として、室の残響時間は短くなる。	残響時間は、拡散音場において、音源停止後に室内の平均音響エネルギー密度が $1/10^6$ に減衰するまでの時間をいい、吸音材料を設置した場合、吸音力が高くなるため、室の残響時間は短くなる。	○

08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
02093	音響	残響時間	セイビン(Sabine)の残響式による残響時間は、室容積に比例し、室内の等価吸音面積に反比例する。	残響時間は、 <u>室容積に比例し、室内の等価吸音面積(吸音力=平均吸音率×表面積)に反比例する。</u> <i>分子・分母の位置と聞いてみて</i>	○
22084	音響	残響音	セイビンの残響式によれば、室容積が大きいほど、また室内の等価吸音面積が小さいほど、残響時間は長くなる。	残響時間は、室容積に比例し、室内の総吸音力(平均吸音率×表面積)に反比例する。セイビンの残響式： <i>同じ。</i>	○
28093	音響	残響時間	セイビン(Sabine)の残響式によると、残響時間は、容積が1,000m ³ で等価吸音面積200m ² の室より、容積が500m ³ で等価吸音面積120m ² の室のほうが短い。	残響時間は、室容積に比例し、室内の等価吸音面積(吸音力=平均吸音率×表面積)に反比例する。2室を比較する場合、1000/200 > 500/120 から判断できるため、問題文は正しい。 <i>大小比較だけ。</i>	○
23102	音響	残響音	大規模な音楽ホール内の室内音響計画において、エコー等の音響障害を避けるために、客席後部の壁や天井は、吸音性や拡散性に配慮した仕上げとする。	大規模な音楽ホールの客席後部の壁や天井は、エコー等の音響障害を避けるため吸音率を高く(反射率を低く)し、また、反射を分散させ、乱反射させるような小さな平面からなる不規則面で構成させることが多い。 <i>反射 エコー 吸音。</i>	○
03072	計画 建築計画	音響	音圧が極端に弱くなることにより、音が聞こえにくくなる場所(デッドスポット)の発生を防ぐために、天井面や壁面を大きな凹面で構成した。	音圧が極端に弱くなることにより、音が聞こえにくくなる場所(デッドスポット)の発生を防ぐために、一般に、天井面や壁面を凸曲面で構成し、音を拡散させる。問題文のように「大きな凹曲面」とした場合、反射音が特定の場所に集中するのに伴い、デッドスポットも発生してしまう。よって誤り。	×
01102	音響	残響音	駅、空港、ショッピングモール等の公共施設においては、放送音声の聞こえやすさを確保するため、一般に、吸音処理を避けることが望ましい。	「音声の明瞭度」とは、ホール等の室内音場における音声の聞き取り易さ(音声明瞭度)を表す。吸音材料を設置した場合、残響時間は短くなるため、一般に、音声の明瞭度は高くなる。	○
20073	音響	遮音	建築物及び建築部材の空気音遮断性能の等級におけるDr-55は、Dr-40に比べて空気音の遮断性能が高い。	壁体の遮音等級は、空間の音圧レベル差で表示する。音源室、受音室それぞれの室内平均音圧レベル(L1,L2)から、室内平均音圧レベル差(D)を算出する。 $D=L1-L2$ よって、この差が大きいほど、遮音性能が優れていることになる。(Dr-60~30までの等級がある)(この問題は、コード「17025」の類似問題です。) <i>difference</i>	○
				<p>空間音圧レベル差の測定法</p> <p>床衝撃音レベルの測定法</p> <p><i>レベル差</i></p>	
25094	音響	遮音	軽量床衝撃源に対する床衝撃音の遮断性能は、カーペット等の柔らかい床仕上げ材を用いることにより向上する。	床上に厚いじゅうたんを敷くことは、食器類等の落下に伴う軽量床衝撃音を低減させる効果がある。	○
03093	音響	遮音	子どもの飛び跳ねのような重量床衝撃源による床衝撃音については、カーペット等の柔らかい床仕上げ材を用いても、遮断性能の大幅な向上は期待できない。	床上に厚いじゅうたんを敷くことにより、軽量床衝撃音に対する低減効果については期待できるが、子供のどひはね等による重量床衝撃音に対しては低減効果をあまり期待できない。尚、コンクリート床スラブの厚さを増すと、一般に、下層への重量床衝撃音及び軽量床衝撃音を共に低減することができる。(この問題は、コード「28101」の類似問題です。)	○

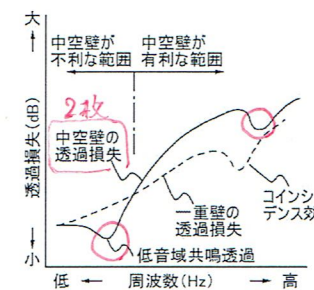

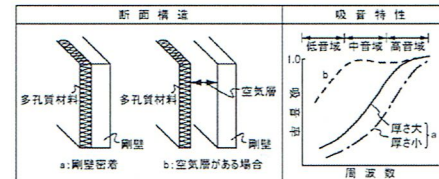


08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
22082	音響	遮音特性	内壁の音響性能について、吸音率が高くても遮音性能が高いとは限らない。	<p>壁にエネルギー(Ei)の音が入射する時、一部は壁で反射され(Er)、一部は壁内部に熱エネルギーとして吸収され(Ea)、残りのエネルギーは壁の反対側に透過する(Et)。入射エネルギー(Ei)に対する透過エネルギー(Et)の比率を透過率といい、その逆数をデシベル表示した量を透過損失という(一般に「遮音性能」を表す)。また入射エネルギー(Ei)に対して、反射されなかったエネルギーの比率を「吸音率」という。吸音率が高くても、壁の反対側に透過するエネルギー(Et)が大きい場合は、遮音性能が高いとは言えない。尚、室全体の吸音性能としては、「等価吸音面積(室の平均吸音率に表面積を掛けたもの)」が定義されており、外部騒音に対する室内騒音レベルは、「壁の遮音性能」と「室の吸音性能」の双方の影響を受ける。</p> <p> Ei: 壁に入射する音のエネルギー Er: 壁に反射される音のエネルギー Et: 壁を透過する音のエネルギー Ea: 壁に吸収される音のエネルギー 壁の吸音率 α は、$\alpha = \frac{Et + Ea}{Ei}$ で表す。 </p>	○
30101	音響	遮音特性	吸音率は、「壁へ入射する音のエネルギー」に対する「壁内部に吸収される音のエネルギー」の割合である。 <i>○か×かの前に 壁の断面イメージ</i>	壁にエネルギー(Ei)の音が入射する時、一部は壁で反射され(Er)、一部は壁内部に熱エネルギーとして吸収され(Ea)、残りのエネルギーは壁の反対側に透過する(Et)。入射エネルギー(Ei)に対して、反射されなかったエネルギー(Ea)+(Et)の比率を「吸音率」という。問題文は「壁を透過する音のエネルギー」が抜けているため誤り。(この問題は、コード「23082」の類似問題です。)	×
26091	音響	遮音特性	吸音率は、「壁へ入射する音のエネルギー」に対する「壁から反射されなかった音のエネルギー」の割合である。 <i>おのと同じ。</i>	壁にエネルギー(Ei)の音が入射する時、一部は壁で反射され(Er)、一部は壁内部に熱エネルギーとして吸収され(Ea)、残りのエネルギーは壁の反対側に透過する(Et)。入射エネルギー(Ei)に対して、反射されなかったエネルギー(Ea)+(Et)の比率を「吸音率」という。	
26092	音響	遮音特性	透過率は、「壁へ入射する音のエネルギー」に対する「壁の反対側へ透過する音のエネルギー」の割合であり、透過損失は、透過率の逆数を「dB」で表示した値である。	壁にエネルギー(Ei)の音が入射する時、一部は壁で反射され(Er)、一部は壁内部に熱エネルギーとして吸収され(Ea)、残りのエネルギーは壁の反対側に透過する(Et)。入射エネルギー(Ei)に対する透過エネルギー(Et)の比率を透過率といい、その逆数をデシベル表示した量を透過損失という(一般に「遮音性能」を表す)。(この問題は、コード「23083」の類似問題です。)	○
01104	音響	遮音特性	壁の音響透過損失を10dB増加させるためには、壁の音響透過率を現状の1/10にする必要がある。 <i>損失が10倍増加 = エネルギーは1/10になる。</i>	入射する音のエネルギーの99%を遮断する場合、透過するエネルギーは1%(1/100)となる。透過率(τ)が 1×10^{-2} であるとき、透過損失は、透過率の逆数を「dB」で表示した値となるため、20dBとなる。よって、壁の音響透過損失を10dB増加させるためには、壁の音響透過率を現状の1/10にする必要がある。 <i>1/100 → 20dB減 1/10 → 10dB減</i>	○
02103	音響	遮音特性	単層壁の音響透過損失の値は、質量則を用いた予測値よりも、実測値のほうが大きくなる傾向がある。	質量則とは、「均質な一重壁の音響透過損失TLは、壁の面密度が大きいほど、また、周波数が高いほど大きくなる傾向がある。」という法則であり、単層壁の場合、透過損失TLの予測値は実測値に比べて高めの値となる傾向がある。 <i>理想 2dB ↑ さきより減らす</i>	×
22083	音響	遮音特性	単一材料からなる壁体の遮音性能について、質量則によれば、壁の面密度が大きいほど、また周波数が低いほど、壁の透過損失は大きくなる。 <i>(→ 5.4dB)</i>	質量則とは、「均質な一重壁の音響透過損失TLは、壁の面密度が大きいほど、また、周波数が高いほど大きくなる傾向がある。」という法則であり、単層壁の場合、壁の面密度又は入射する音の周波数が2倍になると、透過損失は6dB増加する。 <i>(→ 5.4dB)</i>	×

08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
25091	音響	遮音特性	質量則において、単層壁の厚さが2倍になると、透過損失の値は約3dB増加する。	質量則とは、「均質な一重壁の音響透過損失TLは、壁の面密度が大きいほど、また、周波数が高いほど大きくなる傾向がある。」という法則であり、単層壁の場合、壁の面密度又は入射する音の周波数が2倍になると、 <u>透過損失は6dB増加する。</u> <i>透音の話</i> <i>↑2倍=3dB増加に反して6dB! (音のエネルギー合計9倍)</i>	×
23084	音響	遮音特性	壁の厚さが音の波長に比べて十分に薄く、壁が一体となってピストン運動することを仮定すると、垂直入射条件の透過損失は、壁の面密度と入射音の周波数の積によって決まる。	均質な単層壁の質量則による音響透過損失TLは、垂直入射条件の場合、壁の面密度と入射音の周波数の積によって決まる。 $TL_0 = 20 \log(f \cdot m) - 43$ TL ₀ : 垂直入射条件の透過損失 f: 周波数 (Hz), m: 材料の面密度 (kg/m ²) 単層壁への平面入射においては、一般的に、壁体に対して垂直に入射する音の方が斜めに入射する場合に比べて、 <u>透過損失が約5dB程高くなり、遮音性能が向上する。</u> また、入射角が斜めになるに従い遮音性能は低下する。尚、斜め入射の場合、壁と共振し、特定の周波数音域で遮音性能が大きく低下することがある。この現象をコインシデンス効果という。 <i>グラフで下側</i>	○
03091	音響	遮音特性	単層壁の遮音において、同一の材料の場合、壁の厚さが薄いほど、コインシデンス効果による遮音性能の低下は、より高い周波数域で発生する。	コインシデンス効果とは、ある周波数の音が壁体に斜め入射する際、空気中の音波の壁面上での音圧の山・谷と板の曲げ振動の山・谷が一致したときに板の曲げ振動が大きくなる現象をいう。また、単層壁の厚さが増すほど、コインシデンス効果による遮音性能の低下は、より低い周波数域で発生し、壁の厚さが薄いほど、より高い周波数域で発生する。 	○
25093	音響	遮音特性	厚さ6mmの単板ガラスは、厚さ3mmの単板ガラスに比べて全周波数帯域にわたって遮音性能が高いとは限らない。	均質な単層壁の質量則による音響透過損失TLは、次式により求まる。 垂直入射: $TL_0 = 20 \log(f \cdot m) - 43$ 拡散入射: $TL = TL_0 - 5$ [f: 周波数 (Hz), m: 材料の面密度 (kg/m ²)] ただし、高音域において、板厚に応じた周波数での透過損失の落ち込み(コインシデンス効果)があり、厚さ3mmの単板ガラスでは4,000Hzの周波数域に、6mmでは2,000Hzの周波数域で透過損失の低下が生じる。よって、厚さ6mmの単板ガラスの方が、全周波数帯域にわたって遮音性能が高いとは限らない。	○
28104	音響	遮音特性	窓に複層ガラスを用いると、共鳴周波数付近においては、同一面密度の単板ガラスより、遮音性能が劣ることがある。	複層ガラスは、同じ面密度をもつ単板ガラスに比べて、一般に、断熱性能に優れるが、250~500Hz付近の音に対しては、ガラスと空気層による共鳴透過現象が起こるため透過損失は低下する。ただし、1,000Hz付近以上の音に対しては単板ガラスより高い遮音性能を示す。	○

08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
24072	音響	遮音特性	複層ガラス(厚さ3mmのガラス2枚と乾燥空気を封入した6mmの中空層とからなる)は、その面密度の合計と同じ面密度をもつ単板ガラス(厚さ6mm)に比べて、断熱性能に優れるだけでなく、500Hz付近の中音域の遮音性能においても優れる。	複層ガラスは、同じ面密度をもつ単板ガラスに比べて、一般に、断熱性能に優れるが、250～500Hz付近の音に対しては、ガラスと空気層による共鳴透過現象が起こるため透過損失は低下する。ただし、1,000Hz付近以上の音に対しては単板ガラスより高い遮音性能を示す。(この問題は、コード「21101」の類似問題です。) 	×
14064	音響	透過損失	複層ガラス(厚さ3mmのガラス2枚と乾燥空気を封入した6mmの中空層とからなる)は、その面密度の合計と同じ面密度をもつ単板ガラス(厚さ6mm)に比べて、500Hz付近の中音域において高い遮音性能を示す。	複層ガラスは250～500Hz付近の音に対しては、ガラスと空気層による共鳴透過現象が起こるため透過損失は低下する。ただし、1,000Hz付近以上の音に対しては単板ガラスより高い遮音性能を示す。 <i>同じ</i>	×
29104	音響	遮音特性	中空二重壁の共鳴透過について、中空二重壁を構成する二つの壁の面密度をもとに2倍にすると、共振周波数は低くなる。	中空二重壁の共鳴透過は、中空層の厚さと音波の派長が、所定の関係性に近づくと、表面材と空気とが共振し、透過が大きくなる現象であり、この時の周波数を共振周波数(共鳴透過周波数)という。壁間の空気層を厚くすると共振周波数は低くなる。また2つの壁の面密度を大きくしても、共振周波数は低くなる。(この問題は、コード「20065」の類似問題です。)	○
03094	音響	遮音特性	中空二重壁の共振透過において、同一の材料を用いて壁間の空気層を厚くすると、共振周波数は高くなる。	中空二重壁の共鳴透過は、中空層の厚さと音波の派長が、所定の関係性に近づくと、表面材と空気とが共振し、透過が大きくなる現象であり、この時の周波数を共振周波数(共鳴透過周波数)という。壁間の空気層を厚くすると共振周波数は低くなる。よって誤り。(この問題は、コード「26093」の類似問題です。)	×
24071	音響	遮音特性	施工性に優れるボード直張り工法(コンクリートにせっこうボードを接着剤で点付けする方法)は、せっこうボードを張り付けることによって壁体全体の面密度が高くなるにもかかわらず、一般に、遮音等級Dによる評価は低下する。	ボード直張り工法(通称:GL工法)は、壁体全体の面密度は高くなるが、コンクリート壁とボードの間の空間部分に射入した音が、太鼓のように共鳴(共振)して増幅されるため、一般に、遮音等級Dによる評価は低下する。 <i>PB.</i> <i>GL</i>	
01103	音響	遮音特性	乾式二重床を採用する場合は、床板とスラブとの間の空気層をバネとする共振系が形成されることから、低周波数域において床衝撃音の遮断性能が低下することがある。	乾式二重床を採用する場合は、床板とスラブとの間の空気層をバネとする共振系が形成されることから、低周波数域において床衝撃音の遮断性能が低下することがある。 	○
29101	音響	吸音	剛壁にグラスウール等の多孔質吸音材料を設置する場合、その吸音材料を厚くすると、一般に、低周波数域における吸音率が大きくなる。	剛壁にグラスウール等の多孔質吸音材料を設置する場合、その吸音材料を厚くすると、一般に、低周波数域における吸音率が大きくなる。(この問題は、コード「23081」の類似問題です。)  <i>コエから先は遮音は考えない。ゴメンに付る。</i>	○
02101	音響	遮音特性	剛壁に密着させて設置する多孔質吸音材料を厚くすると、一般に、低周波数域における吸音率が上昇する。	剛壁にグラスウール等の多孔質吸音材料を設置する場合、その吸音材料を厚くすると、一般に、低周波数域における吸音率が大きくなる。 	○
27102	音響	吸音	多孔質吸音材料を剛壁に取り付ける場合、多孔質吸音材料と剛壁面との間の空気層を厚くすると、一般に、低音域の吸音率が高くなる。	多孔質材料は、高周波数域(高音域)の音に対する吸音率が大きく、多孔質材料と剛壁との間の空気層の厚さを増すと、その吸音効果を低周波数域(低音域)まで広げることができる。 	○

08.「音響」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
02104	音響	吸音	多孔質吸音材料においては、その表面を通気性の低い材料によって被覆すると、高周波数域の吸音率が低下する。	多孔質吸音材料(ロックウールやグラスウール等)は、音が入射した際に繊維を振動させたり、細かい隙隙に入りこむときの摩擦等により、音のエネルギーを熱エネルギーに変換することで吸音する。特に高音域の音に対する吸音率が高い。多孔質吸音材料の表面が通気性の低い材料(クロス等)で被覆すると、音が直接入射されないため、高音域の吸音率が低下する。(この問題は、コード「14061」「25092」の類似問題です。)	○
26094	音響	吸音	せっこうボードを剛壁に取り付ける場合、せっこうボードの背後に空気層を設けると、低音域で吸音率が大きくなる。	剛壁との間に空気層を挟んで板状材料を設けたもの(板振動型吸音機構)の場合、一般に、80~200Hzの低音域に対し、空気層がバネの役目を果たし、板が共振することによって吸音するが、背後空気層が厚いほど、吸音効果を期待できる周波数はより低音域に移行する。	○
30102	音響	吸音	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を挿入した場合、高周波数域での吸音効果についてはあまり期待できない。	背後空気層をもつ板振動型吸音機構においては、その空気層部分にグラスウール等の多孔質材料を挿入した場合、低音域における吸音率は向上するが、 <u>多孔質材料の特性である高音域での吸音効果についてはあまり期待できない。</u>	○
02102	音響	遮音特性	孔あき板を用いた吸音構造においては、孔と背後空気層とが共鳴器として機能することによって吸音する。	板状材料に多数の貫通孔を開けた孔あき板は、背後に空気層があると孔から音波が入射し、背後の空気層がバネの役割となり、孔の部分の空気を振動させる。孔の部分の空気と壁面との摩擦粘性抵抗により、音のエネルギーを熱エネルギーに変換させる(孔と背後空気層とが共鳴器として機能する)ことで吸音する。	○
27101	音響	吸音	孔あき板と剛壁との間に空気層を設けた吸音構造の共鳴周波数は、孔あき板の開口率を小さくすると低くなる。	孔あき板と剛壁との間に空気層を設けた吸音構造では、音波が入射すると、孔部分の空気が振動し、その時の摩擦抵抗により吸音する。低中音域(人の声の周波数帯域)の音をよく吸収し、孔あき板の開口率を小さくすると、共鳴周波数は低くなる ※開口率が小さく、空気層の厚さが大きいほど、吸音率のピークの位置(周波数)は低くなる	○
01101	音響	吸音	孔あき板と剛壁との間に空気層を設けた吸音構造の固有周波数は、空気層の厚みを大きくすると低周波数域に移動する。	孔あき板と剛壁との間に空気層を設けた吸音構造の固有周波数は、空気層の厚みを大きくすると低周波数域に移動する。	○
28102	音響	吸音	壁に多孔質吸音材料を使用するに当たり、表面を孔あき板やリブ等で保護する場合、開孔率が小さいと共鳴器型の吸音特性が現れることがある。	多孔質吸音材料(ロックウールやグラスウール等)は、音が入射した際に繊維を振動させたり、細かい隙隙に入りこむときの摩擦等により、音のエネルギーを熱エネルギーに変換することで吸音する。特に高音域の音に対する吸音率が高い。開孔率が小さい孔あき板やリブ等で被覆すると、音が直接入射しにくくなり、高音域の吸音率が低下し、共鳴器型吸音のように、共鳴周波数(低中音域)に吸音特性が現れることがある。 ※多孔質材料の吸音特性に影響を与えないよう、開口率を大きくする	○
20064	音響	吸音	一定の音響パワーの音源を表面積の等しい室に置いた場合、室内の平均音圧レベルは、平均吸音率の低い室より高い室のほうが小さい。	室内に音源がある場合の音圧レベル(Lp)は、反射音によって決まる。音源のパワーレベルをPWL、吸音力(室の表面積×平均吸音率)をAとすると、次式のようになり、吸音力が大きくなればなるほど音圧レベルは小さくなる。 $L_p = PWL - 10 \log_{10} A + 6$	○
02091	音響	吸音	拡散性の高い室に音響パワーが一定の音源がある場合、室の平均吸音率が2倍になると、室内平均音圧レベルは約3dB減少する。	室内の内装の吸音性能を高めれば室内の拡散音の音圧レベルを低減することができる。一般に、拡散性が高い室で、その室の平均吸音率が2倍になると、室内平均音圧レベルの値は約3dB減少する。(この問題は、コード「24082」「28092」の類似問題です。) 「2倍になると3dB増加?」を考えたが×! 吸音の話 (音のエネルギー合成の話)	○



覚えなくてよい
 T=2L. 問題文の状況
 前提は理解しておく
 (取引間違いない)

$$L_p = L_w - 10 \log_{10} A + 6$$

T=2L. 問題文の状況
 前提は理解しておく
 (取引間違いない)

$$L_p' = L_w - 10 \log_{10} 2A + 6$$

$$= L_w - (10 \log_{10} A + 10 \log_{10} 2) + 6$$

$$= L_w - (10 \log_{10} A + 3) + 6$$

$$= L_w - 10 \log_{10} A + 6 - 3$$

$$L_p' = L_p - 3 \text{ [dB]}$$