

令和 5（2023）年度 総合型選抜Ⅱ

芸術工学部芸術工学科音響設計コース

小論文 問題

【注意事項】

1. 問題・解答紙は指示があるまで開かないこと。
2. 問題・解答紙は、表紙を除いて 9 枚、下書き用紙は 4 枚である。
3. 「始め」の合図があったら、配布物を確認し、過不足があれば挙手すること。
4. 問題・解答紙 9 枚すべてに、自分の受験番号を記入すること。
5. 問題・解答紙と下書き用紙を取り違えないように注意すること。
6. 問題・解答紙及び下書き用紙など配布物は持ち帰らないこと。

小論文

（9枚のうち1枚目）

受験番号

問題Ⅰ 以下の英文は、音の実験でよく用いられるノイズ（雑音）信号について記述したものである。よく読んで、各設問に答えなさい。但し、文中の「Figure 1」については、以下の問3でこの図に関する回答を求めているため、図示していない。文中の「*」については〔注〕を参考にしなさい。（100点）

出典: William A. Yost, "FUNDAMENTALS OF HEARING An Introduction, Fourth edition," ELSEVIER ACADEMIC PRESS, 2000.
（出題のため一部改変を加えた。）

〔注〕 amplitude: 振幅, Gaussian: ガウス性の, the "normal," or Gaussian, distribution: 正規分布あるいはガウス分布,
bandwidth: 帯域幅, power spectrum: 音の信号に含まれる様々な周波数成分の大きさを表す方法のひとつであり、ある一定の周波数帯域幅ごとのパワーが周波数の関数として表されたもの, sinusoidal: 正弦的な, sinusoids: 正弦波,
dB または decibel: 二つの量の比の常用対数を取り、10 倍した無次元量の単位記号, auditory: 聴覚の

小論文

受験番号

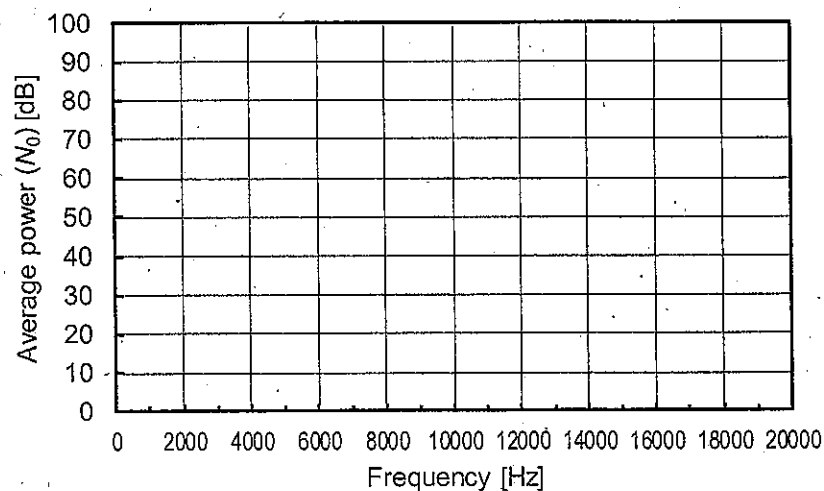
(9枚のうち2枚目)

問題Ⅰの続き

問1 下線部(A)を和訳しなさい。

問2 下線部(B)の特徴を持つ白色雑音 (white noise) を分析したところ、 TP が 90 dB、周波数成分は 0 Hz から 10000 Hz の間にあることが分かった。この白色雑音のスペクトルレベル N_0 の値を dB 値で示しなさい。このとき、計算式も示すこと。

問3 下線部(C)の「Figure 1」に示される白色雑音 (white noise) のパワースペクトルの概形を以下の図中に描きなさい。但し、この白色雑音の物理的な特徴は問2の条件とする。また、本文中で説明されている TP 、 BW が描いた図のどの部分に該当するのかを、図中に書き込んで示しなさい。このとき、矢印などで明確に指し示すこと (例. “ $TP \rightarrow$ ”)。



小論文

（9枚のうち3枚目）

受験番号

問題Ⅱ 以下の英文は音源定位について記述したものである。よく読んで、各設問に答えなさい。なお、文中の「*」については〔注〕を参考にしなさい。（100点）

出典：Christopher J. Plack, “*The Sense of Hearing (3rd Edition)*,” New York, Routledge, 2018.（出題のため一部改変を加えた。）

〔注〕 neuron: 神経細胞, auditory nerve: 聴神経, action potential: 活動電位, waveform: 波形, phase locking: 位相同期, frequency: 周波数, fire an action potential: 活動電位を発火する, pure tone: 純音, integer: 整数, period: 周期, variability: 変動性, simplistic: 簡単に割り切った, fiber: 神経繊維（神経細胞の細胞体から延びる細長い突起）, spontaneous: 自発的, onset: 始まり

小論文

(9枚のうち4枚目)

受験番号

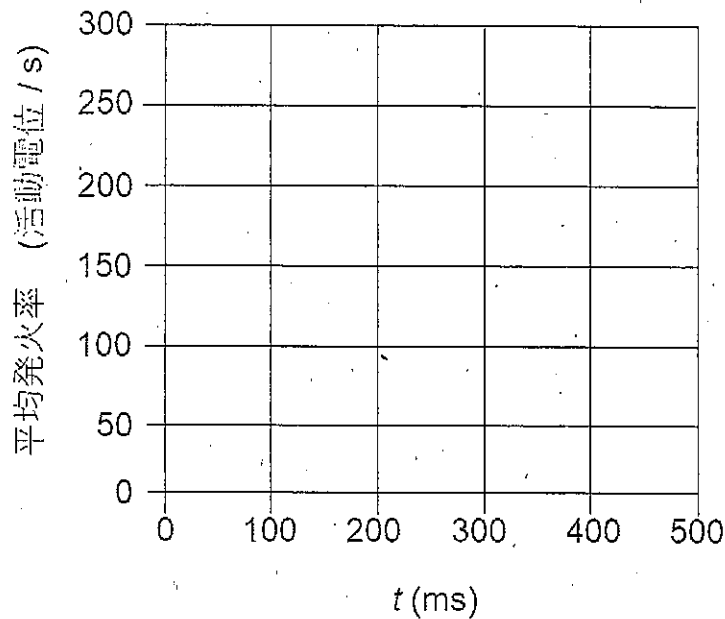
問題Ⅱの続き

問1 下線部(A)

の空白に入る正しい数値(単位: ms)を答えなさい。

問2 下線部(B)について, 3000 Hz の高周波数を表現するためには, 少なくとも何個の神経細胞の活動が必要になるのか答えなさい。

問3 下線部(C)について, 音の始まりは時刻 $t = 100$ ms, 音の終わりは時刻 $t = 300$ ms として, その平均発火率を $t = 0$ ms から $t = 500$ ms まで曲線で図示しなさい。



小論文

(9枚のうち5枚目)

受験番号

問題Ⅲ 以下の英文を読んで、各設問に答えなさい。なお、文中の「*」については〔注〕を参考にしなさい。(100点)

出典: Kyle Devine. "Decomposed – The Political Ecology of Music," MIT Press, 2020. (出題のため一部改変を加えた。)

〔注〕 pellets: ペレット, petrochemical: 石油化学製の, Tennco: テネコ社, Keysor-Century: キーソー・センチュリー社, dried up: 枯渇する, LP: LP (Long Playing) レコード, evaporate: 消滅する, stylus: レコード針, back in style: 再流行する, polyvinyl chloride (PVC): ポリ塩化ビニール, Thai Plastic and Chemicals Public Company Limited (TPC): タイプラスチック&ケミカルズ社(TPC), exacting: 厳格な, mini-travelogue: 小旅行記, problematic: 問題のある, supple: しなやか, longevity: 長生き, outlasts: 長続きする, part with: 手放す, flea markets: 蚤の市, thrift stores: 古物店, wear out: すり減らされる, speed bumps: 車の速度を落とさせるための道路上の段差, traffic cones: 三角コーン, kitschy: キッチュな (俗っぽい), hip: ヒップな (流行りの), upcycle: 不要になったものに手を加えて価値を高めること, downcycle: 不要になったものから (元々の価値より低下するものの) 新たな価値を生み出すこと, landfill: ごみ埋立地, leach: 濾過する, incinerator: ごみ焼却炉

小論文

(9枚のうち7枚目)

受験番号

問題Ⅳ 以下の英文をよく読んで、各設問に答えなさい。なお、英文中の「*」については〔注〕を参考にしなさい。(100点)

出典: John D. Durrant and Jean H. Loverinic, "Bases of Hearing Science Third edition," Williams & Wilkins, 1995. (出題のため一部改変を加えた。)

〔注〕acoustically: 音響学的に, analog: 類似物, vibrate: 振動する, node: 節, particle: 粒子, mode: モード(個々の振動様式を指し, 本文においては, 定在波の生ずる振動状態を指す。通常, 周波数の低い方から, 第1モードまたは基本モード, 第2モード, ...と呼ばれる), vibration: 振動, antinode: 腹, integer: 整数, sound pressure: 音圧(音による圧力の変化), amplitude: 振幅, impedance: 音響インピーダンス(対象とする面にかかる音圧とその面を通過する空気の単位時間当たりの流量との比), reflective: 反射的な, ambient pressure: 大気圧, fluctuation: 変動, build-up: 堆積, standing wave: 定在波, wavelength: 波長

小論文

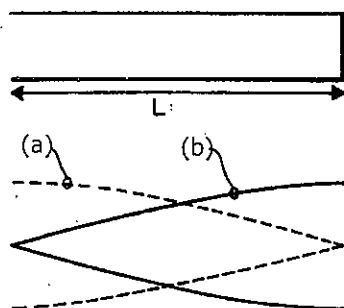
(9枚のうち8枚目)

受験番号

問題Ⅳの続き

問1 本文中の下線部(A)には、空気で満たされた片側閉端、もう一端が閉端の長さ L の管における定在波の周波数が述べられている。管端の条件が同じ場合、管の長さ方向の各モードを生ずる周波数はどのような式で表されるか答えなさい。なお、管の長さ方向以外のモードおよび開口端補正については無視し、モードの番号を n 、空気中を伝わる音の伝搬速度(音速)を v としなさい。

問2 下図は、問1の管内の基本モードに関する音圧の振幅分布及び粒子の変位の振幅分布の様子を示したものである。(a)、(b)が、それぞれどちらの分布を示しているか答えなさい。



(a)

(b)

小論文

(9枚のうち9枚目)

受験番号

問題Ⅳの続き

問3 問2において、管の長さ方向に x 座標を取り、左端の位置座標を 0、管の右端の位置座標を L とする。ある時刻 t において、(b)の分布が $A \sin\left(\frac{\pi x}{2L}\right)$ で表されたとき、(a)の分布をできるだけ簡単な式で表しなさい。なお、(a)の分布の位相は、(b)の分布の位相から 90° 遅れていると考え、(a)の分布の振幅を B としなさい。

問4 問2で示した管の開口部より、スピーカから放射された音を入力し、管内の特定の場所に固定した小型マイクで音を収録することを考えたとき、問1で求めた全てのモードに対応する周波数の音を、できるだけ大きな振幅の信号として収録するためには、マイクをどの場所に置くとよいと考えられるか、その根拠とともに述べなさい。また、反対に音をうまく収録できないと考えられる場所についても、その根拠とともに述べなさい。なお、マイクのサイズは、管径に比して非常に小さく、マイクは、それが設置された場所での音圧を、その大きさに比例した電圧に変換する装置であるとみなしなさい。