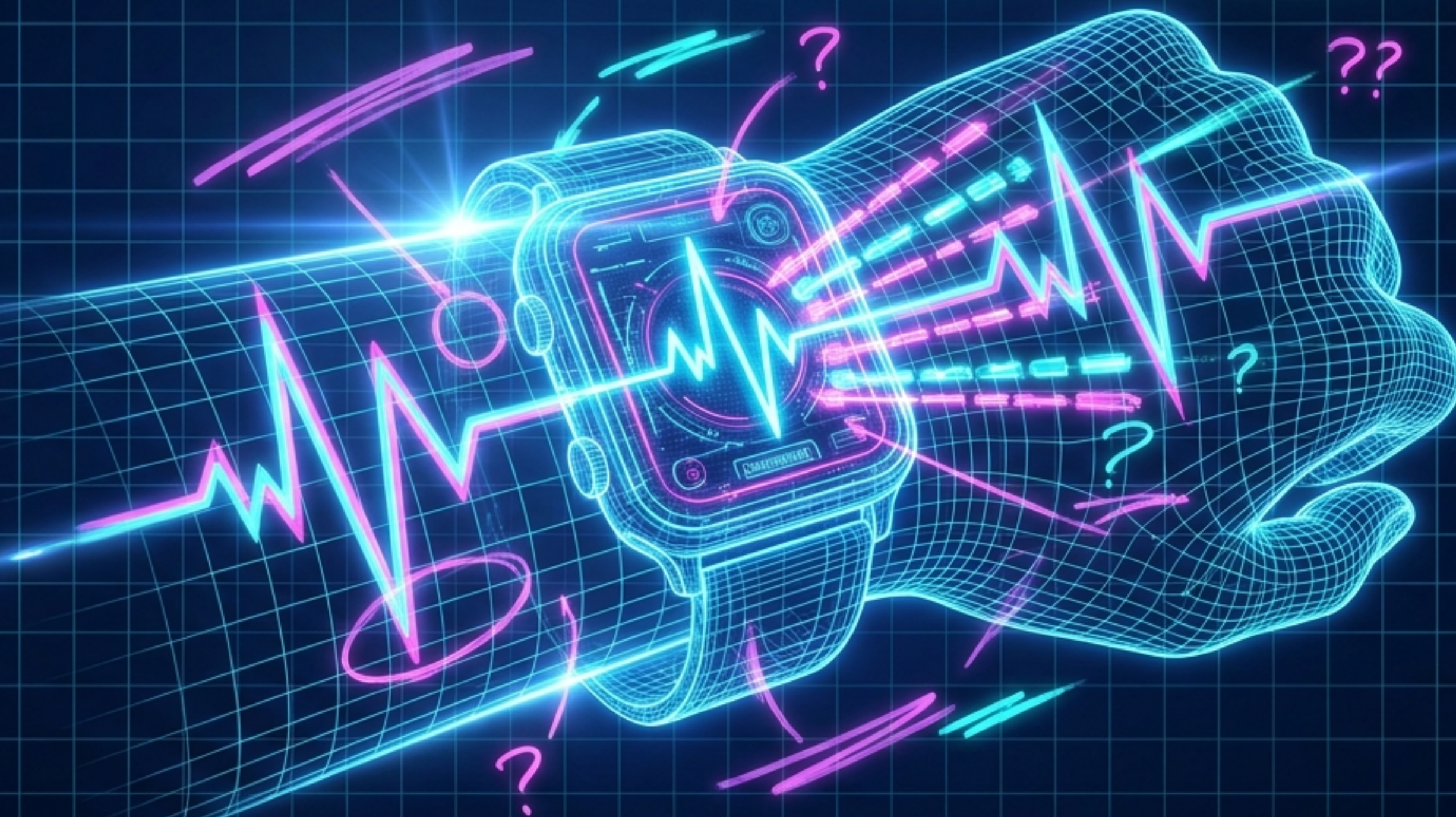


設問2 徹底攻略：脈拍計システムの仕様を解き明かせ

CASE FILE: AP Autumn 2016 - Q7. (解答なし・ヒント満載)



設問 2

ここに選い測定に分解したモンテナを魅め来た検索を、どのまうにて、脈拍は最短の状態を目指すれるのを、それぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。

(1) 空欄 a 及び b に入れるのに最も適切な字句を、それぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。

(2) z を、 x , y 及び n (自然数) の式で表せ。

(3) 脈拍数の測定に必要な最短及び最長の時間を、それぞれ何秒か答えよ。ただし、1回の測定では10拍以上の脈拍が必要であるとし、脈拍は1分間に40~180拍であるとする。

The Mission: 3つの謎を解読せよ

[Mystery 1] 空白のコマンド:
フローチャートの欠落部分を特定する

[Mystery 2]
ノイズキャンセリングの数式:
純粋な反射光を導き出す算数

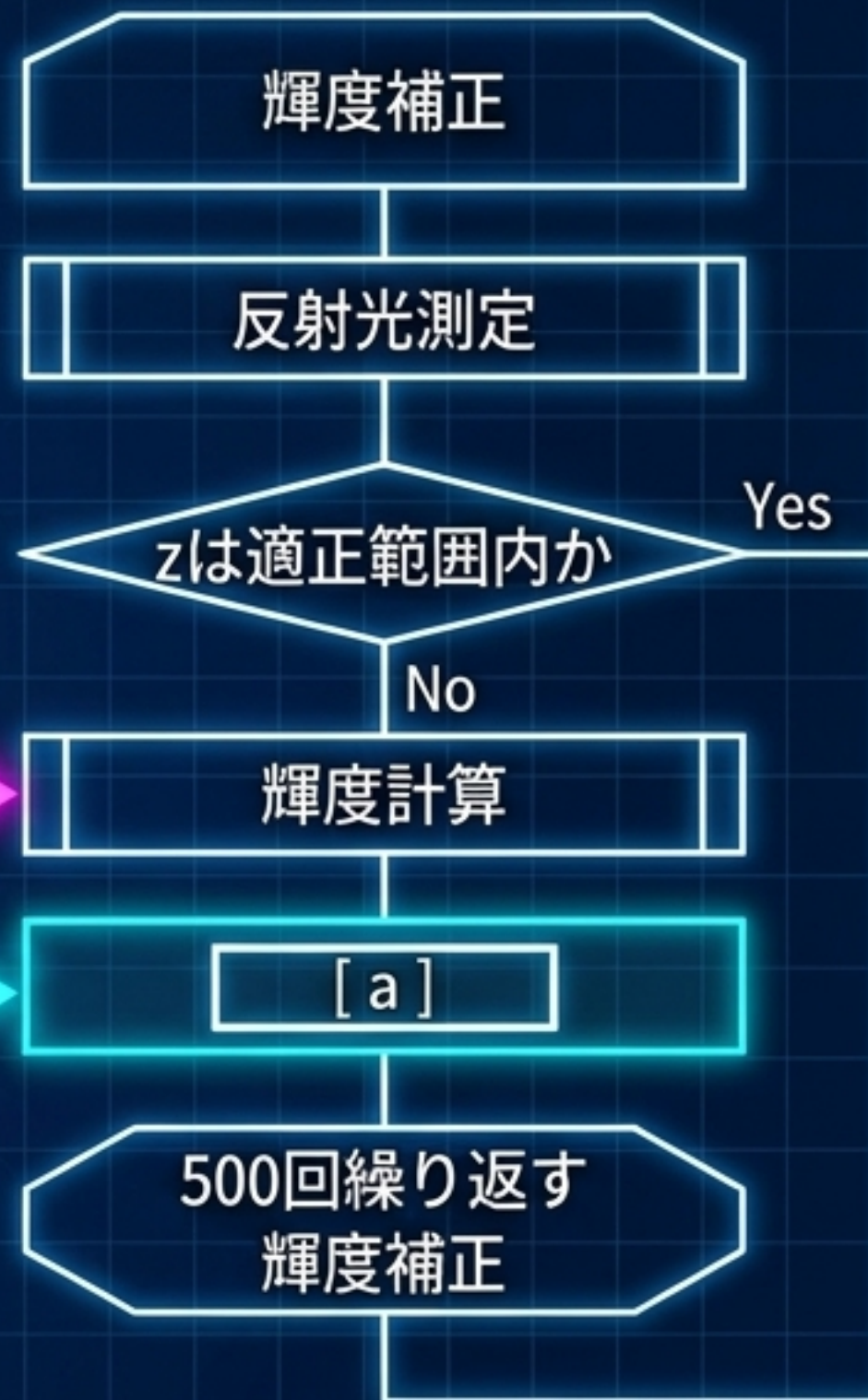
[Mystery 3]
システムの鼓動:
プロセスの所要時間を計算する

Mystery 1: [a] へのアプローチ - 仕様とフローの同期

「zが適正範囲内でなければ
適切な輝度を計算し、...」



フローの「輝度計算」の直後。
システムは次に何をすべきか？



武器（コマンド）の選択

計算した新しい「輝度」を、制御部から測定部へどう伝えるか？

表2 コマンドの一覧

コマンド	内容
点灯時間設定	点滅している期間における、LEDが1回点灯する時間（ミリ秒）を設定する。
消灯時間設定	点滅している期間における、LEDが1回消灯する時間（ミリ秒）を設定する。
輝度設定	LEDの輝度を設定する。値が大きいほど輝度は高い。
計測開始	輝度補正及び脈拍数計測を開始する。
計測終了	輝度補正及び脈拍数計測を終了する。

[Hint]

表2 コマンドの一覧の中から、「輝度」に関する指示を出すコマンドを探し出す。

[b] へのアプローチ: 「終わり」の作法

500回繰り返す
輝度補正

脈拍数算出・記録

ルート1 (異常終了):
「所定の回数だけ補正を行っても...
計測を終了する」

[b]

ルート2 (正常終了):
「脈拍数を算出して記録し...
その回の計測を終了する」

終了

正常終了時と異常終了時。どちらのルートから来ても、
システムを完全に停止させるために最後に送るべき「合図」は何か？

Mystery 2: x と y の観測データの正体

本文の記述を物理的な「量」として視覚化する。 x には純粋なデータとノイズが混ざっている。 y はノイズそのものである。



測定値 x (LED点灯時)



測定値 y (LED消灯時)

ノイズキャンセリングの数式



$$[\text{純粋なデータ (z)}] = [x \text{ の山}] \bigcirc [y \text{ の山}]$$

$$z = x + y$$

$$z = x - y$$

$$z = x * y$$

$$z = x / y$$

不要な「外乱光」を取り除き、純粋な「反射光」だけを残すための算数はどれか？

Mystery 3: システムの「鼓動」を測れ

処理時間を計算する鍵は、1回の計測 (1ループ) にかかる時間を導き出すこと。

1秒 (1000ミリ秒)

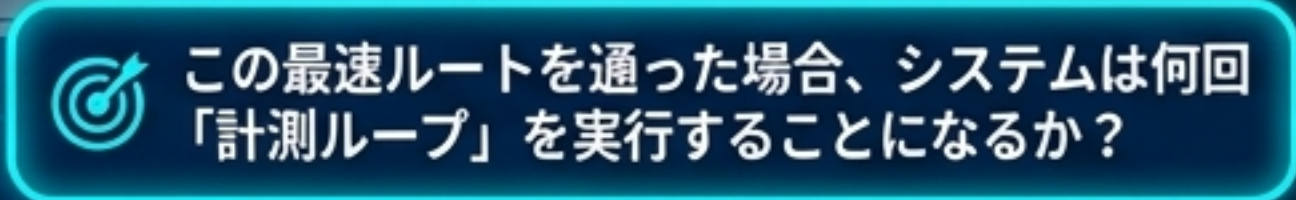


- 周波数

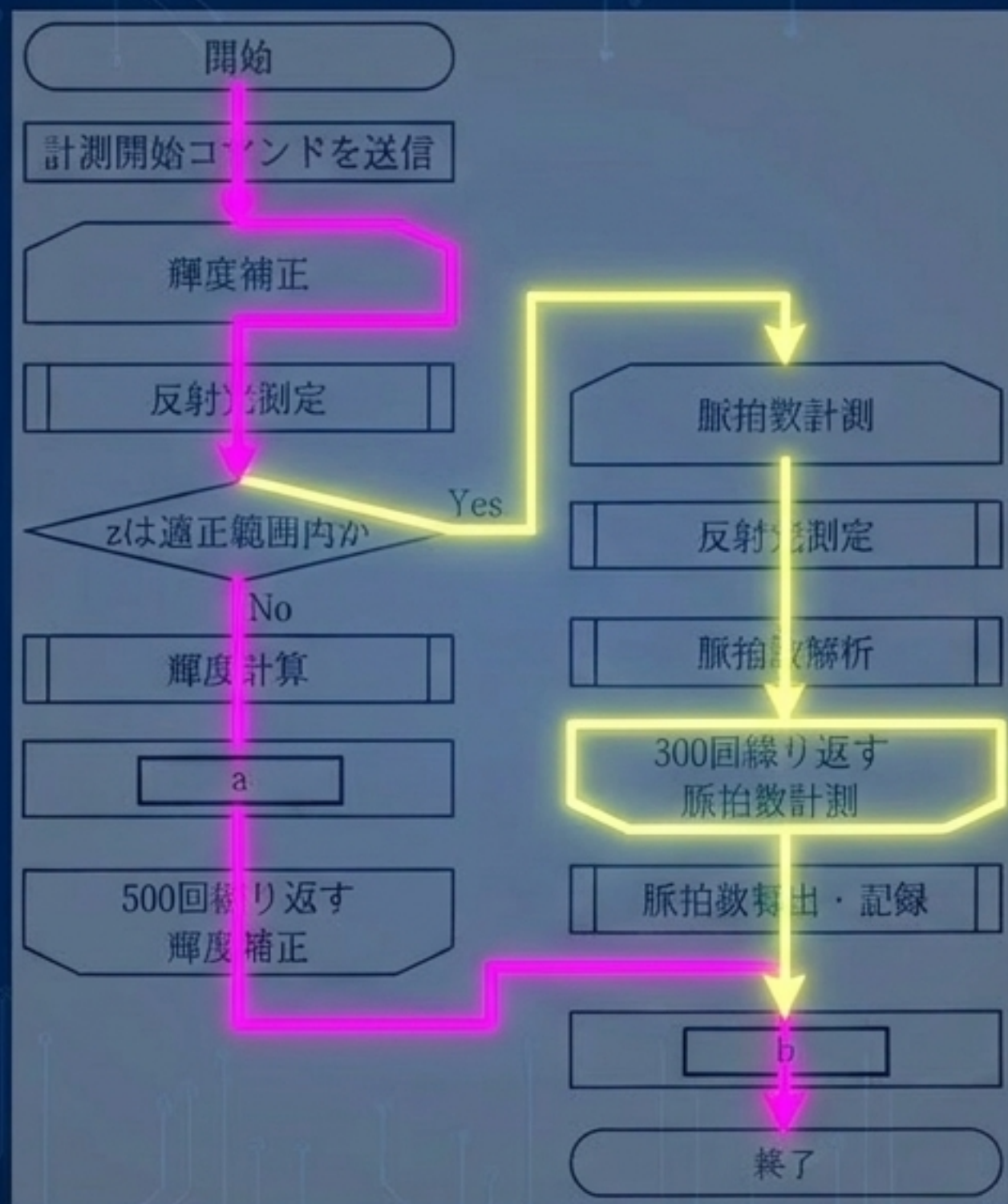
50Hz = 1秒間 (1000ミリ秒) に50回点滅

- 1回の計測時間

= 1000 ms ÷ 50回 = [?] ミリ秒



最長経路に潜む罠 (Worst-Case Scenarios)



どちらの経路が、より多くの
ループ回数を消費するか？

- ルートA (諦め): 500回で終了
- ルートB (執念): 500回 + 300回

タイムライン計算マトリクス

[最短]

$$\left(\begin{array}{c} \text{輝度補正} \\ 1\text{回} \end{array} + \begin{array}{c} \text{脈拍計測} \\ 300\text{回} \end{array} \right) \times \boxed{1\text{ループの時間}} = ??.\text{? 秒}$$

[最長]

$$\left(\begin{array}{c} \text{輝度補正} \\ 500\text{回} \end{array} + \begin{array}{c} \text{脈拍計測} \\ 300\text{回} \end{array} \right) \times \boxed{1\text{ループの時間}} = ?? \text{ 秒}$$

導き出したループ時間 (ミリ秒) を掛け合わせ、
小数点以下を四捨五入して「秒」に変換せよ。

Mission Ready: すべてのピースは揃った



[最短]	$\left(\begin{array}{c} \text{調整補正} \\ 1\text{回} \end{array} + \begin{array}{c} \text{観測計画} \\ 300\text{回} \end{array} \right) \times \text{1ループの時間} = ??? \text{ 秒}$
[最長]	$\left(\begin{array}{c} \text{調整補正} \\ 500\text{回} \end{array} + \begin{array}{c} \text{観測計画} \\ 300\text{回} \end{array} \right) \times \text{1ループの時間} = ?? \text{ 秒}$

- ✓ • [a][b] を埋めるコマンドの特定
- ✓ • z を導くノイズキャンセリングの論理
- ✓ • ルートとサイクル時間に基づく計算式

あとは、あなたの論理で最終的な解答(青写真)を完成させるだけだ。