

教養基礎物理 IIc 演習問題 [第 10 回] 提出期限：2020.12.22 (2020.12.15 出題)

結果だけでなく途中の式と説明も書くこと。

---

1. 長さ  $L$ 、半径  $r$  の円柱型の弾性体を長さ方向に引っ張る場合を考える。変形前の円柱の体積は  $V = \pi r^2 L$ 、変形後は  $V' = \pi(r + \Delta r)^2(L + \Delta L)$  となる。ポアソン比の定義

$$-\frac{\Delta r}{r} = \sigma \frac{\Delta L}{L}$$

を利用し、微小量  $\delta = \Delta L/L$  の 2 次以上を無視する近似のもとで、変形前後で体積が変化しないという条件を満たすためには、ポアソン比が  $\sigma = 1/2$  であることを示せ。

2. 弾性体の体積弾性率  $K$ 、ずれ弾性率  $\mu$  は、ヤング率  $E$  とポアソン比  $\sigma$  を用いて

$$K = \frac{E}{3(1 - 2\sigma)}, \quad \mu = \frac{E}{2(1 + \sigma)}$$

とかける。 $K$ 、 $\mu$  がどちらも正という条件から、 $\sigma$  の取りうる値の範囲を決定せよ。

---

講義についての質問や、ご意見ご要望があれば末尾に書いてください。