جـامعـة محمـد خيضـر بسكـرة
كلية العلـوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم المادة
السنة الجامعية: 2025/2024
السنة الثالثة ليسانس فيزياء المواد
مقياس: فيزياء الجسم الصلب 1

العمل التوجيهي رقم 04
خواص مرونة البلورات

التمرين الأول:
تعاني عينة بهيئة مكعب طول ضلعه 1cm من تشوه مرن بحيث أزيحت نقاطها بالمقادير التالية:
$U_1 = (4x_1 + 3x_2 - 5x_3)\times 10^{-4} cm$, $U_2 = (7x_1 - 13x_2 + 4x_3)\times 10^{-4} cm$, $U_3 = (9x_1 - 2x_2 + 4x_3)\times 10^{-4} cm$
حيث: (x_1, x_2, x_3) إحداثيات نقطة من نقاط العينة قبل التشوه.
أحسب تغير الزوايا بين أحرف المكعب وتغير حجمه عند التشوه.

التمرين الثاني:
تعاني بلورة مكعبة من إجهاد كبسي σ في الإتجاه [100].
1. أكتب ممتد الإجهاد وممتد التشوه.
2. ماهي معاملات المرونة التي يمكن تعيينها من نتائج قياسات قيم التشوه الطولي والإنضغاط الحجمي $\frac{\Delta V}{V}$ لهذه البلورة.

التمرين الثالث:
قضيب من خليط من الألمنيوم قطره d=10 mm وطوله 300 mm خاضع لقوة شد تساوي 5000 N، حيث أن معامل يونغ E= 70 GPa (1GPa=10^9 N/m^2) ومعامل بواسن ν=0.33.
أحسب التشوه الطولي، الزيادة في الطول، النقصان في القطر والتغير في الحجم.

التمرين الرابع:
سلك طوله l ومقطعه (S=ab) مصنوع من مادة صلبة تعتبر متماثلة المناحي. تأثر هذا السلك وعلى إمتداد طوله بقوة $\vec{F}$ فازداد طوله بالمقدار Δl ونقصت أبعاده العرضية بحيث تتحقق النسبة: $\frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta b}{b}$.
1. أعط صيغة تربط معامل يونغ E ومعامل بواسن υ بمعاملات المرونة S_{ij} و C_{ij}.
2. باستعمال العبارة: $\frac{F}{S} = \lambda \frac{\Delta V}{V} + 2\mu \frac{\Delta l}{l}$ استخرج العلاقات الرابطة لمعاملات لامي(λ و μ) مع معاملات المرونة S_{ij} و C_{ij}.
3. إذا تعرض السلك أعلاه لكبس هيدروستاتيكي ΔP فاحسب الإنضغاطية K بدلالة معاملات المرونة S_{ij} و C_{ij} وبدلالة (E و ν) وكذلك بدلالة(λ و μ).
4. تطبيق عددي: خذ الألمنيوم $C_{11} = 1.07\times 10^{11} N/m^2$, $C_{12} = 0.61\times 10^{11} N/m^2$
أحسب (E , ν) و (λ , μ) وK.