سلسلة تمارين 1 في مقياس مواد فوتونية

تمرين 1: الطيف المرئي يمتد على المجال $700\,nm$ (عند حد نهاية الأحمر) إلى $400\,nm$ (عند حد نهاية البنفسجي).1- ماهو مجال الترددات الموافق للطيف المرئي ؟ ماهو مجال الطاقات الموافقة للطيف المرئي ؟

2- أحسب تدفق الفوتونات الكلي (Φ_{tot}) لحزمة ضوء أحادي طول الموجة ذو استطاعة ضوئية $P = 1\,Watt$ في حالة : أ) ضوء ذو طول موجة موافقة لحد نهاية الأحمر، ب) ضوء ذو طول موجة موافقة لحد نهاية البنفسجي.

3- أحسب الاندفاع الموافق: أ) لفوتون ضوء أحمر ، ب) لفوتون ضوء بنفسجي

4- أحسب الاندفاع الكلي الموافق للحزمة الضوئية خلال مدة زمنية قدرها $\Delta t = 1\,sec$ في حالة : أ) حزمة ضوء أحمر ، ب) حزمة ضوء بنفسجي ، ماذا تستنتج؟

تمرين 2: قطعة بلور عثر على أنها نافذة للضوء (شفافة) عند طول موجة $\lambda = 500\,nm$ لكنها ماصة للضوء عند طول موجة $\lambda = 400\,nm$، استنتج في أي مجال من الطاقة ينحصر فاصلها الطاقي E_g؟

تمرين 3: نعتبر موجة ضوئية طول موجتها في الفراغ λ_0 و شعاعها الموجي في الفراغ $k_0 = 2\pi/\lambda_0$ تنتشر في وسط مادي ذو قرينة انكسار n . - أثبت أن سرعة المجموعة تعطى بالعبارة : $V_g(\lambda_0) = \frac{c}{n(\lambda_0) - \lambda_0 . \left(\frac{dn}{d\lambda_0}\right)}$

تمرين 4: قرينة انكسار أكسيد السيليكون الصافي (SiO_2ـ السيليكا) بدلالة طول الموجة في المجال [1µm−1.6µm] تتغير حسب العبارة التقريبية التالية : $n(\lambda_0) = 1.4507 + 0.00301.{\lambda_0}^{-2} - 0.00332.{\lambda_0}^{2}$ ،

أ- أوجد عبارة كل من سرعة المجموعة $V_g(\lambda_0)$ و معامل تشتت سرعة المجموعة $D(\lambda_0)$، في أي منطقة من هذا المجال من طول الموجة [1µm−1.6µm] يملك السيليكا معامل تشتت D موجب ؟ و في أي منطقة يكون D سالب؟
ب- أحسب القيم العددية لكل من قرينة الانكسار n، قرينة المجموعة N_g و معامل تشتت سرعة المجموعة D للسيليكا عند طول موجة $\lambda_0 = 1.3\ \mu m$.