HKDSE 物理 Paper 2 選修單元模擬卷｜2 題・40 分・1 小時

中四至中六（HKDSE）　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：40 分　｜　共 2 題

甲部：E3 能量與能源（20 分）

選修單元題：本卷為 Paper 2 其中兩個選修單元（E3、E4），每題 20 分；作答須列出計算步驟、寫出公式並附正確單位。全卷 40 分。

1. 一間學校在天台安裝太陽能發電系統：太陽能板總面積 12.0 m²，光電轉換效率 18%，該區平均太陽輻照度 850 W m⁻²，每日有效日照 5.2 小時。學校每日用電 9.5 kWh，系統造價 $42 000，電價 $1.20 每 kWh，電網排放係數 0.70 kg CO₂ 每 kWh。（a）求系統的電功率輸出，以 kW 表示。（2 分）　（b）求系統每日發電量，以 kWh 表示。（2 分）　（c）求每日發電量相當於學校每日用電的百分之幾。（2 分）　（d）求每年（365 日）發電量、每年節省的電費，以及系統的回本期（年）。（3 分）　（e）求系統每年可減少的二氧化碳排放，以 kg 表示。（2 分）　（f）若太陽能板效率每年相對下降 0.5%，求 10 年後每日的發電量。（2 分）　（g）若改由效率 33%、輸電損失 8% 的燃煤電廠供電，求提供每日 9.5 kWh 所需的初級能源。（3 分）　（h）解釋為何實際發電量通常低於（b）的計算值。（2 分）　（i）除減少碳排放外，指出安裝太陽能系統對學校的兩項好處。（2 分）

乙部：E4 醫學物理（20 分）

選修單元題：本卷為 Paper 2 其中兩個選修單元（E3、E4），每題 20 分；作答須列出計算步驟、寫出公式並附正確單位。全卷 40 分。

2. （a）某 X 射線光子的波長為 0.050 nm。求該光子的能量，以 J 及 keV 表示（$h = 6.63\times10^{-34}$ J s，$c = 3.00\times10^{8}$ m s⁻¹）。（2 分）　（b）X 射線在軟組織的線性衰減係數為 0.25 cm⁻¹。求穿過 6.0 cm 組織後剩餘的強度百分比，以及強度減至八分之一所需的厚度。（3 分）　（c）求該組織的半值層厚度（cm）。（2 分）　（d）產科超聲波頻率 3.5 MHz，組織中聲速 1 540 m s⁻¹。求波長，以 mm 表示。（2 分）　（e）探測深度 4.2 cm 的界面反射回聲，求回聲返回探頭所需時間，以 μs 表示。（2 分）　（f）一次掃描的吸收劑量為 2.5 mGy，病人一年接受 12 次。求年累積劑量（mGy），並與每年約 2.4 mSv 的天然背景輻射比較，求倍數。（3 分）　（g）解釋為何孕婦產檢一般採用超聲波而非 X 射線。（2 分）　（h）說明 ALARA 原則，並舉一項在 X 射線檢查中落實此原則的具體做法。（2 分）　（i）電腦斷層（CT）掃描由多角度投影重建影像，解釋為何其輻射劑量一般高於單張 X 光片。（2 分）