

國立中山大學 111 學年度 碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【光電系碩士班】

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，請衡酌作答(不得另攜帶紙張)。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，後果由考生自負。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 111 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【光電系碩士班】

題號：435001

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 1 頁第 1 頁

1. (a) Why are Fourier series important? (5%)
(b) Are there any real-life applications of Fourier series? (5%)
(c) How does a Fourier transform work? (5%)
Please describe above questions with examples in details.
2. (20%) Compute and graph $f * g$; where $f(t) = h(t) - h(t - 1)$ and $g(t) = h(t - 1) - 2h(t - 2)$
3. (15%) Evaluate the integral $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{(x^2+1)(x^2+4)} dx$
4. (15%) Find the solution of the initial value problem. $y' + xy = xy^{-1}$, $y(0) = 4$
5. (20%) $x^3 y''' - 3x^2 y'' + 6xy' - 6y = x^4 \ln x$, solve the nonhomogeneous Euler-Cauchy equation, where x is greater than 0.
6. (15%) Solve $\frac{\partial u}{\partial x} - 6 \frac{\partial u}{\partial t} + u$ using the method of separation of variables if $u(x, 0) = 10e^{-x}$

國立中山大學 111 學年度 碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：電磁學【光電系碩士班】

— 作答注意事項 —

考試時間：100 分鐘

- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，請衡酌作答(不得另攜帶紙張)。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，後果由考生自負。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 111 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

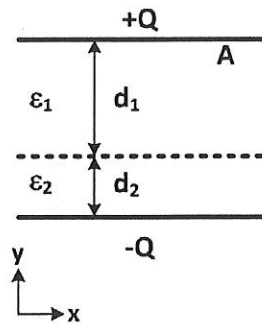
科目名稱：電磁學【光電系碩士班】

題號：435002

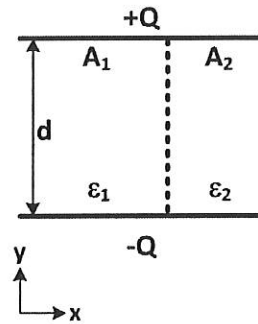
※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題）

共 2 頁第 1 頁

1. Explain the Helmholtz's theorem. (5%)
2. An electric dipole consists of $+q$ and $-q$ positioned at $z = d/2$ and $z = -d/2$ on the z -axis, respectively. Consider the field point $P(R, \theta, \phi)$ in the far-field region with $R \gg d$. Please derive the free-space electrostatic potential $V(R, \theta, \phi)$ and electrostatic field $\vec{E}(R, \theta, \phi)$ at this point. (10%)
3. In the formulation of electromagnetism, Maxwell described light as a propagating wave of electric and magnetic fields. Please describe how Maxwell predicted the existence of electromagnetic radiation – coupled electric and magnetic fields traveling as waves at a speed equal to the known speed of light. (10%)
4. What are the boundary conditions for electrostatic fields at an interface between a conductor and a dielectric with permittivity ϵ , assuming that there is a surface charge density σ on this interface? (5%)
5. Assuming that charges of magnitude Q are installed in the parallel-plate capacitors as shown in the following figures, please find the electric field \vec{E} , and the capacitance. (20%)

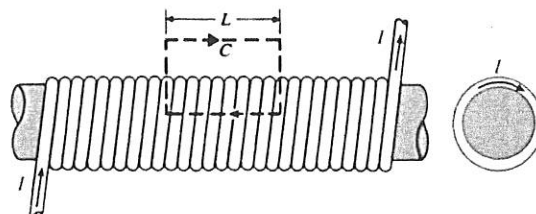


(1)



(2)

6. Determine the magnetic flux density inside an infinitely long solenoid with air core having n closely wound turns per unit length and carrying a current I . (10%)



7. Please write down the Maxwell's equations and their respective physical meanings. (10%)

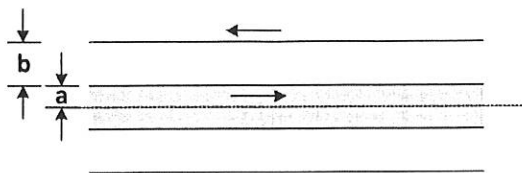
國立中山大學 111 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：電磁學【光電系碩士班】

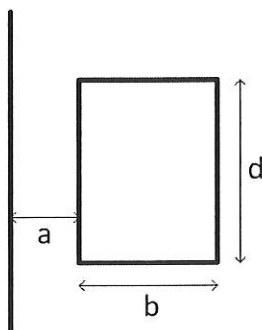
題號：435002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 2 頁

8. An air coaxial transmission line has a solid inner conductor of radius a and a very thin outer conductor of inner radius b . Determine the inductance per unit length of the line. (10%)



9. Determine the mutual inductance between a very long, straight wire and a conducting equilateral rectangular loop. (10%)



10. A point charge $+q$ is at a distance d from the center of a grounded conducting sphere of a radius a ($a < d$) as indicated in the following figure. Please determine (a) the potential distribution and electric field intensity inside and outside the sphere (5%) and (b) the charge distribution induced on the surface of the sphere (5%).

