

國立臺北科技大學 100 學年度碩士班招生考試

系所組別：2402 光電工程系碩士班

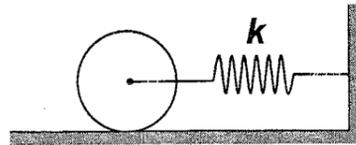
第三節 普通物理 試題 (選考)

第一頁 共一頁

注意事項：

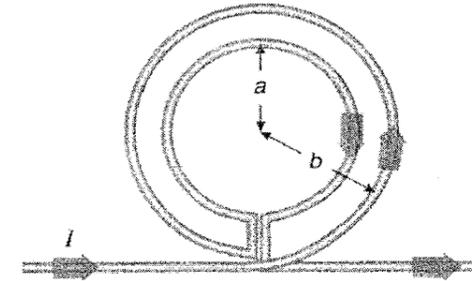
1. 本試題共 8 題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

1. (10%) 一輛卡車以等速度(100 公里/小時)下坡，斜坡與水平的夾角為 $\sin^{-1}(1/75)$ ，假設阻力為卡車重量的 $1/45$ 。請問若此車回程(上坡)時，維持相同的引擎功率，則其時速將是多少？
2. 一質量為 m 、半徑為 R 的實心圓柱與一無質量之彈簧(彈力常數為 k)連結如圖所示，它可以在水平面上滾動而不會滑動。(1) (10%) 試證明在此情況下，圓柱質心作簡諧振動；(2) (5%) 其週期是多少？

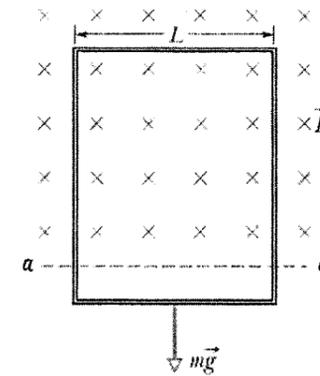


3. 一輛由南向北開、質量 10^3 kg、時速 108 公里的車子，與另一輛由西向東開、質量 2×10^3 kg、時速 72 公里的車子在十字路口撞上，並且糾結在一起。設輪胎與地面之動摩擦係數為 0.5，則此二車碰撞後 (1) (6%) 會向哪個方向滑動？(2) (6%) 滑多遠後停下？
4. 一半徑 R_1 的金屬球，其上有 Q_1 的電荷；此金屬球被包含於一半徑 R_2 ，帶電 $-Q_2$ 的金屬球殼內，設球與球殼共一球心。(1) (6%) 寫出內球的電位，(2) (6%) 寫出外球的電位，(3) (6%) 這金屬球與球殼系統可視為一電容，試求其電容。

5. (10%) 把一條無限長直導線的一段彎成兩個同心的圓圈，圓圈上的電流方向如圖所示。請問 a/b 為多少時，圓心處的磁場恰好為零？



6. (10%) 在靜止水(折射率 $n = 1.33$)上浮著一厚 750 nm 的油($n = 1.4$)，設有白光從上方垂直入射，則在可見光範圍內(400 - 700 nm)，哪些波長的光不會被反射回來？
7. (10%) 一長方形線圈(寬 L 、質量 m 、電阻 R)如下圖所示垂直向下掉落，在虛線 aa 以上的高度有水平方向之均勻磁場 B ，以下則沒有磁場。設此線圈下落能達到終端速率 v_T ，試求 v_T 。



8. 有一質量 m 之電子被侷限在寬度 L 的無限深量子井中，其位能 V 可以表示如下：

$$V(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x < L \\ \infty, & x < 0, x > L \end{cases}$$

- (1) (5%) 此電子的最低能量是多少？(Planck constant 以 h 表示)
- (2) (10%) 當電子處於最低能量狀態時，在區間 $0 < x < L/3$ 找到電子的機率是多少？