

請考生依指示  
填寫准考證末三碼

--	--	--

國立臺灣大學  
113 年度高中科學班資格測驗試題本

物 理

—作答注意事項—

考試時間：共 120 分鐘（請自行斟酌分配時間）

作答方式：務必作答於「各科答案卷上」，請以黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆作答，並標明題號。

祝考試順利！

請聽到鈴(鐘)聲響後，於題本右上角方格內填寫准考證末 3 碼，再翻頁作答。

本試題共有 10 題，每題 10 分。

說明：請依序將各問題答案書寫在答案卷上。

( $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$  ,  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ,  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ )

1. (10 分)

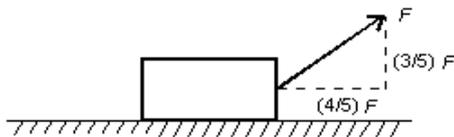
質量為 2.0 公斤的一物體以 3.0 公尺/秒等速向  $+x$  方向前進。在  $t \geq 0$  秒時該物體受到一外力  $\vec{F}(t) = 3t + 1 \hat{x}$  (牛頓) 的作用。

(a) 求該物體所在  $t = 5$  秒末時的速度。

(b) 在  $t = 2.0$  秒到  $t = 5.0$  秒這三秒間，外力對該物體所做的功。

2. (10 分)

如圖所示，通過施加的力  $\vec{F}$ ，400-N 重的方塊沿著水平表面以等速移動。已知方塊與地面的動摩擦係數為 0.4，試問此施加的力大小為何？



3. (10 分)

如果地球的質量和半徑都變成現在質量和半徑的 3 倍，則在地球表面的重力加速度  $g$  之值為多少？

4. (10 分)

能量為 1.00 eV 的光子以及動能為 1.00 eV 電子，他們的波長分別是多少？

(1 eV =  $1.6 \times 10^{-19}$  J)

5. (10 分)

一繩子的一端綁著一顆質量為  $m$  的石頭並將該石頭在垂直方向作圓周運(半徑為  $R$ )。如果當石頭在最低點時，繩子所受到的張力是石頭重量的 4 倍。請求出(繩子之質量可以忽略)

(a) 當石頭在最低點的速率。

(b) 當石頭在最高為點的速率。

6. (10 分)

有一總電量為  $Q$ ，半徑為  $R$  的球體，其電荷分佈為  $\rho(r) = Ar/R$ ，其中  $A$  為一待求出之常數(與  $Q$  以及  $R$  有關)。請求出下列各點的電場大小: (a)  $r = 0.75 R$

(b)  $r = 2.0 R$ 。

7. (10 分)

一質量為  $m$ ，半徑為  $R$  的白球，靜止自高度為  $h$  之固定斜面滾下，過程為純滾動。滾下後經一平台與另一相同質量的黑球發生正向彈性碰撞，碰撞及滾動的過程之摩擦力均可忽略。(球的轉動慣量均為  $\frac{2}{5}mR^2$ )

(a) 白球滾下到平台時的質心速率為何？

(b) 碰撞後白、黑兩球的速率  $V_W$  與  $V_B$  分別為何？

8. (10 分)

有一黃銅(Brass)棒以及一鋁(Al)棒分別固定在不可移動的兩面牆上，黃銅的長度為 2.0 公尺，鋁棒的長為 1.0 公尺。在 20 °C 時，黃銅棒以及鋁棒之間隙為  $1.3 \times 10^{-3}$  公尺。請問在什麼溫度時，黃銅棒以及鋁棒會碰在一起？

(線性熱膨脹係數： $\alpha_{brass} = 19 \times 10^{-6}(\text{°C})^{-1}$ ; $\alpha_{Al} = 23 \times 10^{-6}(\text{°C})^{-1}$ )



9. (10 分)

安培定律可以寫成 $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I_{enc}$ ，其中  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}/\text{Amp}$ 。將一無限長導線通上直電流  $i$ 。以導線為軸，半徑為  $r$  公尺之圓周上各點的磁場  $B$  之大小為何？

10. (10 分)

有一水壩其寬為 50 公尺，蓄水之高度為 100 公尺。請求出水庫的水作用在該水壩的力之總合為多少牛頓？

試題結束