

八一五學年度轉學生入學考試

科目 普通物理

共 4 頁第 1 頁

\*請在試卷【答案卷】內作答

說明：1. 本試題共 30 個填充題，括號內之號碼 1, 2, 3, ... 30 是題号，第 1 題至第 20 題每題 3 分，第 21 至 30 題每題 4 分。請將題号和答案（不必寫出計算過程）依次寫在試卷之前三頁，每頁 10 題，不可顛倒，否則不予計分。試卷第 4 頁以後供計算之用。

2. 備用常數：電子電量  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  庫倫，重力加速度  $g = 9.8$  公尺/秒<sup>2</sup>

A. 某人划船橫渡一河，設河寬為  $d$ 。此人在靜水中划船速度為  $v_1$ ，河水流速為  $v_2$ ； $v_1 > v_2$ ，若此人以最短距離渡河，則所需時間為 (1)。

B. 一火車之天花板下懸吊一物，當火車加速時物之懸線會傾斜，如果火車以  $a$  之加速度向水平方向加速則此物懸線與鉛垂線之夾角  $\theta$  之正切值 ( $\tan \theta$ ) 為 (2)。

C. 一碗其內面為光滑球面，一小珠自如圖之位置滑下。碗之半徑為  $R$ ，小珠之質量為  $m$ ，當小珠滑至最低點時重力做功 (3)。小珠在最低點所受到碗之抗力為 (4)。如  $\theta \ll 1$ ，小珠在碗底附近來回振盪之頻率為 (5)。



D. 一總質量為  $m$  之繩索被懸吊起來，設其線質量密度  $\rho = c/x^2$ ，其中  $c$  為一常數， $x$  代表自其一端起算之長度。設繩被懸吊時密度較大的一端在上，則在繩索被懸吊自然垂下時，其中某處之張力為 (6)。

E. 一彈力常數為  $k$  之彈簧被懸吊於天花板下，彈簧下掛一質量為  $m$  之物体，在彈簧處於原長度時用手把住此物体，今將手放開讓物体在重力之作用下落下，則此物可墜下之最長距離為 (7)。

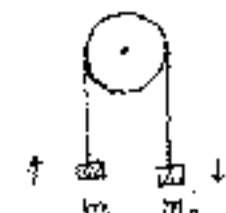
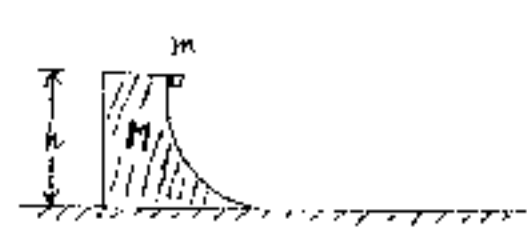
八十五學年度轉學生入學考試

科目 普通物理 共 4 頁第 2 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

- F. 若處地球表面上方高度  $h$  處之重力加速度，在此位置重力加速度要較地表重力加速度小  $\Delta g$ ，設地球半徑為  $R$ ，則  $\frac{\Delta g}{g}$  約等於 (8)。
- G. 一汽缸中裝有單原子分子之理想氣體，其壓力為  $P$ ，容積為  $V$ ，今汽缸自外界吸熱使活塞移動，氣體在等壓之條件下容積增加為  $2V$ ，設所有的摩擦損耗皆可略去，則在此過程中氣缸吸熱 (9)。
- H. 一可逆熱機運作  $N$  個循環後，其週圍大氣之改變量為 (10)。
- I. 一正弦繩波其角頻率為  $\omega$ ，振幅為  $A$ ，繩上張力為  $F$ ，單位長度中之質量為  $m$ ，則此繩波所傳遞之平均功率為 (11)。
- J. 某人在離聲源 1 公尺處量得聲音的強度為 100 分貝，則在離聲源 10 公尺處聲音的強度為 (12) 分貝。
- K. 某人利用發聲裝置產生頻率為  $f_0$  之聲波，聲波之速度為  $v$ ，設此聲波經一運動之反射面反射回來，反射面是以  $u$  之速度遠離聲源，則此人測量反射回來之聲波的頻率為 (13)。
- L. 一大金屬平板，其上單位面積中帶有電荷  $\sigma$ ，今將此金屬板埋入容電率 (permittivity) 為  $\epsilon$  之極化物質中，則在此金屬板表面處之電場強度為 (14)。
- M. 一電偶極其電偶極矩為  $p$ ，被置於一均勻電場  $E$  中，設開始時  $p$  與  $E$  相垂直，此電偶極受電場之作用最後穩定時電場對其做功 (15)。
- N. 一均勻球狀電荷分布其總電量為  $Q$ ，半徑為  $R$ ，其表面下深度  $d$  處之電場要較其表面處之電場  $E$  為低，設此低之值為  $\Delta E$ ，則  $\frac{\Delta E}{E}$  之值為 (16)。

八十五學年度轉學生入學考試

科目 普通物理 共 4 頁第 3 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

- Q. 在一個電阻  $R$ , 電感  $L$  的串連直流電路中, 設串連之電動勢為  $\mathcal{E}$ , 則在時間  $t \rightarrow 0$  時電路中的電流為 (17)。
- P. 交流電路之外加電動勢為  $V_0 \cos \omega t$ , 此電動勢與電阻  $R$ , 電感  $L$ , 電容  $C$  皆以並聯方式連接, 在共振時電路消耗之瞬間電功率為 (18)。
- Q. 考慮銅板之哈爾效應 (Hall effect), 設銅板在  $y-z$  面中, 磁場在  $y$  方向, 其量值為  $0.2$  特士拉, 哈爾效應產生的電場在  $z$  方向, 其大小為  $2.7 \times 10^{-5}$  伏特/公R, 設  $x$  方向通過銅板之電流密度為  $1.8 \times 10^6$  安培/公R<sup>2</sup>, 則可依此推算銅板中自由電子之密度為每立方公R (19) 個。
- R. 考慮 5 個相同狹縫的干涉圖樣, 在兩個主極大之間有 (20) 個次極大。
- S. 在阿特牛頓的裝置中, 設滑輪之質量可以略去,  $m_2 > m_1$ ,  $m_2$  下降,  $m_1$  上升 (如圖所示), 則在此過程中兩質量質量由  $m_2$  下降之加速度為 (21)
- 
- T. 一小石子在地表上被斜向拋出, 設拋出時之初速為  $v$ , 傾角為  $45^\circ$ , 此小石子除了受重力外尚受一水平之阻力, 設此阻力對小石子所產生之加速度為  $-\frac{g}{10}$ , 則此小石子之射程為沒有水平阻力時之 (22) 倍。
- U. 一密度均勻之細桿, 長度為  $l$ , 質量為  $m$ , 此桿繞一垂直於桿身之軸旋轉, 設此軸位於距桿一端  $\frac{l}{4}$  處, 則此桿對此軸的轉動慣量為 (23)。
- V. 一質量為  $m$  之小木塊, 沿一質量為  $M$  之大木塊曲面滑下, 設二木塊之間無摩擦, 二木塊被置於光滑水平面上 (如圖所示), 小木塊起始高度為  $h$ , 離開大木塊時速度為  $0.5v$ , 則小木塊離開大木塊時之速度為 (24)。
- 

八：五學年度國學生入學考試

科目 普通物理 共 4 頁第 4 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

- W. 一空間區域中其電位與坐標  $(x, y, z)$  之關係為  $V(x, y, z) = ax^2 + byz + cz^3$  其中  $a, b, c$  為三個常數，則在坐標  $(1, 1, 1)$  處電場之量值為 (25)。
- X. 兩個電容  $C_1$  及  $C_2$  被串連起來，設此二電容均為平板電容器，面積均為  $A$ ； $C_1$  二板間充以介電率  $\epsilon_1$  之介電質，間距為  $d_1$ ； $C_2$  二板間充以介電率為  $\epsilon_2$  之介電質，間距為  $d_2$ ，則此二電容串連後之等效電容為 (26)。
- Y. 一正弦平面電磁波在  $x$  方向傳播，設其電場在  $y$  方向，其波函數為  $E_y = E_0 \sin(\omega t - kx)$ ，其中  $E_0$  為振幅， $\omega$  為角頻率， $t$  為時間， $k$  為波數， $x$  為  $x$  方向位移。此波在  $x=0$  處被一大金屬板所反射，則反射波之波函數為 (27)。
- Z. 若慮單狹縫繞射的圖紋，設中央極大的強度為  $I_0$ ，狹縫寬度為入射波長  $\lambda$  之 10 倍，則在偏角  $\theta$  方向 ( $\sin\theta = \frac{1}{30}$ ) 繞射條紋之強度為 (28)。
- α. 質子，中子及  ${}^4_2\text{He}$  的質量分別為  $1u + 7.289 \text{ MeV}$ ， $1u + 8.071 \text{ MeV}$  及  $5u + 11.39 \text{ MeV}$ 。其中  $u$  表示原子質量單位。  $1u = 931.48 \text{ MeV}$ 。由以上數據可推算  ${}^4_2\text{He}$  中每一核成子分配到的束縛能為 (29)  $\text{MeV}$ 。
- β. 一相對論性粒子其動能恰等於其靜止能量，則其速度為光速的 (30) 倍。