

編號： 14 系所：全校系所

科目：普通物理

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

## 注意事項

1. 答案一定要寫在答案卷上，不可以寫在試題紙上，否則不予計分。
2. 試題紙隨試卷繳回，不得帶出試場。
3. 試題紙共四頁。
4. 共 8 題，合計 100 分。

力學部分：(牛頓之運動定律，振動，波動，轉動，...)

(1) 本題為選擇題，共三小題，第一和第二小題每題 3 分，第三小題 4 分，不倒扣，答案一定要寫在答案卷上，不可以寫在試題紙上，請標明題號，依序給予答案。

(1-1) 3% 在音響系統中，如果音強 (Intensity of Sound) 固定的話，

- (a) 低音揚聲器振幅大於高音揚聲器振幅。
- (b) 低音揚聲器振幅小於高音揚聲器振幅。
- (c) 低音揚聲器振幅等於高音揚聲器振幅。
- (d) 音強與揚聲器之振幅無關。
- (e) 以上皆非。

(1-2) 3% 一質量為  $m$  之小球，在液體中下墜。若阻力  $R$  和速度成正比

( $R = -bv$ ) 時，其終端速率 (terminal speed)  $v_t$  為何？

- (a)  $v_t = 4mg/b$
- (b)  $v_t = 2mg/b$
- (c)  $v_t = mg/b$
- (d)  $v_t = (1/2)mg/b$
- (e) 以上皆非。

(1-3) 4% 以球桿擊一質量為 50 g 的高爾夫球，若球被擊至 200 m 處方始落地，則在球桿擊球這個過程中作用在球上的平均力的大小為

- (a)  $2.50 \times 10^2 \text{ N}$
- (b)  $45.0 \times 10^2 \text{ N}$
- (c)  $8.5 \times 10^2 \text{ N}$
- (d) 資訊不足，無法算出作用在球上的平均力的大小
- (e) 以上皆非

(2) 15% 何謂非保守力 (nonconservative force)？試舉一非保守力的例子，並證明你所舉的例子是一個非保守力，如何計算非保守力所作的功？

## 熱學部分

(3) 本題為選擇題，共三小題，第一和第二小題每題 3 分，第三小題 4 分，不倒扣，答案一定要寫在答案卷上，不可以寫在試題紙上，請標明題號，依序給予答案。

(3-1) 3% 關於熱力學座標中的軌跡，下列敘述何者為正確的描述：

- (a) 一可逆過程必定可在熱力學座標中形成一條軌跡。

(背面仍有題目，請繼續作答)

編號： 14 系所：全校系所

科目：普通物理

本試題是否可以計算機：可使用，不可使用（請命題老師勾選）

- (b) 只要是熱力學過程都可以在熱力學座標中形成一條軌跡。
- (c) 一不可逆過程也必定可以在熱力學座標中形成一條軌跡。
- (d) 當時間改變時，只有穩定狀態才能在熱力學座標中形成一條軌跡。
- (e) 以上皆非。

(3-2) 3% 關於熱機，下列敘述何者為正確的描述：設高溫熱庫的溫度為  $T_H$  低溫熱庫的溫度為  $T_C$  設在一次循環後，熱機向高溫熱庫吸收熱能  $Q_H$  向外作功  $W$  並排出熱能  $Q_C$  到低溫熱庫去

- (a) 由熱力學第一定律，熱機的效益 (efficiency) 為  $e = 1 - Q_C/Q_H$ 。
- (b) 由熱力學第二定律，熱機的效益 (efficiency) 為  $e = 1 - Q_C/Q_H$ 。
- (c) 由熱力學第一定律，熱機的效益 (efficiency) 為  $e = 1 - T_C/T_H$ 。
- (d) 由熱力學第二定律，熱機的效益 (efficiency) 為  $e = 1 + T_C/T_H$ 。
- (e) 以上皆非。

(3-3) 4% 關於熱能，下列敘述何者為正確的描述：

- (a) 不論在任何情況下熱能都不可能由低溫處傳到高溫處。
- (b) 不論在任何情況下熱能都不可能完全轉換為功。
- (c) 熱能是有可能完全轉化為內能的，且熱能是有可能完全轉化為功的。
- (d) 熱能是不可能完全轉化為內能的，且內能是不可能完全轉化為功的。
- (e) 以上皆非。

(4) 15% 一理想氣體之體積為  $V$  壓力為  $P$ ，對一絕熱過程，試證明

$$PV^\gamma = \text{定量}$$

此處  $\gamma$  為等壓摩爾比熱和等體積摩爾比熱的比值  $\gamma = c_p/c_v$

#### 電磁學部分

(5) 本題為選擇題，共三小題，第一和第二小題每題 3 分，第三小題 4 分，不倒扣，答案一定要寫在答案卷上，不可以寫在試題紙上，請標明題號，依序給予答案。

(5-1) 3% 關於電磁場，下列敘述何者為正確的描述：

- (a) 電場為一保守力場，但磁場不是保守力場。
- (b) 電場不一定是保守力場，但磁場一定不是保守力場。
- (c) 電場不一定是保守力場，但磁場一定是保守力場。
- (d) 電場和磁場都是保守力場。
- (e) 以上皆非。

(5-2) 3% 以下的敘述何者為正確？

編號： 14 系所：全校系所

科目：普通物理

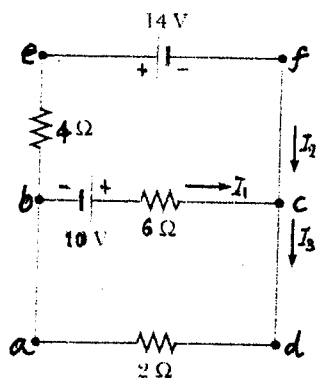
本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

- (a)  $\mathbf{B} = \mu_0(\chi + 1) \mathbf{H} = \mu_m \mathbf{H}$  其中  $\mu_m = \mu_0(\chi + 1)$  被稱之為磁導率 (magnetic permeability)。
- (b)  $\mathbf{B} = \mu_0(\chi - 1) \mathbf{H} = \mu_m \mathbf{H}$  其中  $\mu_m = \mu_0(\chi - 1)$  被稱之為磁化率 (magnetic susceptibility)。
- (c)  $\mathbf{H} = \mu_0(\chi + 1) \mathbf{B} = \mu_m \mathbf{B}$  其中  $\mu_m = \mu_0(\chi + 1)$  被稱之為磁導率 (magnetic permeability)。
- (d)  $\mathbf{H} = \mu_0(\chi - 1) \mathbf{B} = \mu_m \mathbf{B}$  其中  $\mu_m = \mu_0(\chi - 1)$  被稱之為磁導率磁化率 (magnetic susceptibility)。
- (e) 以上皆非。

(5-3) 4% 對一半徑為  $r$  磁場為  $B$  之迴旋加速器 (The Cyclotron)，若加速粒子之電量為  $q$  質量為  $m$ ，則最後由  $D$  盒的一側引出粒子的動能為

- (a)  $2q^2B^2R^2/m$       (b)  $(1/2)q^2B^2R^2/m$       (c)  $(1/4)q^2B^2R^2/m$   
 (d)  $4q^2B^2R^2/m$       (e) 以上皆非。

(6) 15% 求下圖中的電流  $I_1$ 、 $I_2$  和  $I_3$ 。



電磁波，光學與近代物理部分

(7) 本題為選擇題，共三小題，第一和第二小題每題 3 分，第三小題 4 分，不倒扣，答案一定要寫在答案卷上，不可以寫在試題紙上，請標明題號，依序給予答案。

(7-1) 3% 一商店的監視鏡顯示一位站在凸面鏡前 3.0 m 處的女士。此一凸面鏡的焦距為 0.25 m，則

- (a) 這位女士的像為放大，正立，實像。  
 (b) 這位女士的像為放大，倒立，虛像。  
 (c) 這位女士的像為縮小，倒立，虛像。  
 (d) 這位女士的像為縮小，倒立，實像。  
 (e) 以上皆非。

(背面仍有題目,請繼續作答)

編號： 14 系所：全校系所

科目：普通物理

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

(7-2) 3% 以下的敘述何者為正確

- (a) 在鐵磁性物質內電磁波中電場傳播的速率大於磁場傳播的速率。
- (b) 在鐵磁性物質內電磁波中電場傳播的速率小於磁場傳播的速率。
- (c) 在反鐵磁性物質內電磁波中電場傳播的速率大於磁場傳播的速率。
- (d) 在反鐵磁性物質內電磁波中電場傳播的速率小於磁場傳播的速率。
- (e) 以上皆非。

(7-3) 4% 以下的敘述何者為正確?

- (a)  $\pi^0 + n \rightarrow K^+ + \Sigma^-$  會發生，但  $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \Sigma^+$  不會發生。
- (b)  $\pi^0 + n \rightarrow K^+ + \Sigma^-$  不會發生，但  $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \Sigma^+$  會發生。
- (c)  $\pi^0 + n \rightarrow K^+ + \Sigma^-$  和  $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \Sigma^+$  都會發生。
- (d)  $\pi^0 + n \rightarrow K^+ + \Sigma^-$  和  $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \Sigma^+$  都不會發生。
- (e) 以上皆非。

(8) 15% 設兩介質間的界面為一半徑為  $R$  之球面如下圖所示，試證明折射成像的公式：

$$n_1/p + n_2/q = (n_2 - n_1)/R$$

此處  $n_1$  和  $n_2$  分別為兩介質之折射率。

