

大學入學考試中心  
指定科目考試 研究用試卷

物理考科  
(卷二)

— 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液。
- 非選擇題用0.5mm或0.7mm之黑色或藍色原子筆，在非選擇題答案卷上作答。

計分方式：

- 為了避免題分對於考生作答產生干擾，試卷中並未標明各題題分。
- 本試卷計分方式（含倒扣）與目前指考物理相同。

祝考試順利

本試卷之著作權屬於  
財團法人大學入學考試中心基金會

本試卷(含參考答案)預定於95年5月15日  
公布在大考中心網站 <http://www.ceec.edu.tw>

### 壹、單一選擇題

說明：第1題至第20題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。  
每題答對得該題題分，答錯倒扣 $\frac{1}{4}$ 題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，  
未答者不給分亦不扣分。

- 1.若將原子剖面想像為一個半徑100公尺的操場，請問原子核所對應的大小與下列何者相當？  
(A)一棟房子      (B)一輛車      (C)一個籃球      (D)一粒米      (E)一個細菌
- 2.若地球的半徑為 $R$ ，則一物體在離地面 $h$ 處作自由落體運動時，其重力加速度的大小為多少？(設地表的重力加速度為 $g$ )  
(A)  $g$       (B)  $\frac{gh}{R}$       (C)  $\frac{g}{1+\frac{h}{R}}$       (D)  $\frac{gh^2}{R^2}$       (E)  $\frac{g}{(1+\frac{h}{R})^2}$
- 3.下列何者不是電磁波的一種？  
(A)微波爐所產生的微波      (B)太陽所發出的可見光  
(C)人體所發出的紅外線      (D)醫院裡使用的超音波  
(E)醫院裡使用的 X 光

#### 4-5為題組

請考慮在無重力效應的環境下，物體所呈現的特性與運動狀態，回答4-5題。

- 4.斜拋物體時，若不計任何阻力，則呈現下列何種運動方式？  
(A)拋物線運動      (B)等速率圓周運動      (C)變速率圓周運動  
(D)等速度直線運動      (E)等加速度直線運動
- 5.關於開口容器內液體的特性，下列何者正確？  
(A)沒有表面張力      (B)沒有浮力      (C)沒有沸點  
(D)不會蒸發      (E)不會結冰

#### 6-7為題組

質量為0.15公斤的棒球，以40公尺/秒的速率 $v_1$ 由南向北水平飛向本壘，與球棒接觸0.001秒之後，以40公尺/秒的速率 $v_2$ 沿東方水平飛出，如圖1所示。試依據圖1與前文所述，回答6-7題。

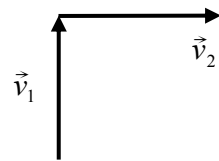


圖 1

- 6.棒施予球平均之力的方向為何？  
(A)東南方      (B)東北方      (C)西南方      (D)西北方      (E) 東方
- 7.棒施於球的力，其平均值為多少牛頓？  
(A)  $6000\sqrt{2}$       (B) 6000      (C) 4000      (D) 1200      (E) 1000

8-9 為題組

花式溜冰選手垂直躍起旋轉，起跳時雙手平伸，繞鉛垂軸扭轉身體躍起後，身體旋轉如圖 2，此時角動量為  $L_1$ ，角速率為  $\omega_1$ 。之後，兩手舉高併攏如圖 3，此時角動量為  $L_2$ ，角速率為  $\omega_2$ 。若不計空氣阻力，試依據圖 2 與圖 3，回答 8-9 題。

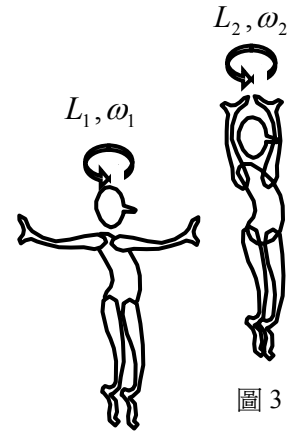


圖 2

圖 3

8. 下列有關選手角動量的大小關係與原因，何者正確？

- (A)  $L_1 = L_2$ ，因為作用於選手的合力為零
- (B)  $L_1 = L_2$ ，因為作用於選手的合力矩為零
- (C)  $L_1 > L_2$ ，因為作用於選手的合力大於零
- (D)  $L_1 > L_2$ ，因為作用於選手的合力矩大於零
- (E)  $L_1 < L_2$ ，因為作用於選手的合力矩小於零

9. 下列有關選手角速率的大小關係與原因，何者正確？

- (A)  $\omega_1 = \omega_2$ ，因為轉動慣量不變
- (B)  $\omega_1 < \omega_2$ ，因為轉動慣量變小
- (C)  $\omega_1 > \omega_2$ ，因為轉動慣量變大
- (D)  $\omega_1 < \omega_2$ ，因為轉動慣量變大
- (E)  $\omega_1 > \omega_2$ ，因為轉動慣量變小

10-11 為題組

如圖 4 所示，兩人以繩索水平拉扯一圓環向右等速度移動，若圓環兩端分別受拉力  $\vec{T}_1$  與  $\vec{T}_2$ ，而  $\vec{F}_1$  與  $\vec{F}_2$  分別為繩拉手與手拉繩之力。試依據圖 4，回答 10-11 題。

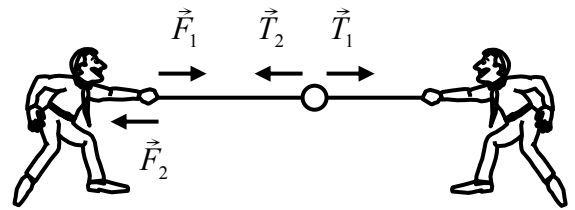


圖 4

10. 關於  $\vec{T}_1$  與  $\vec{T}_2$  的大小關係與原因，下列何者正確？

- (A)  $|\vec{T}_1| > |\vec{T}_2|$ ，因為圓環向右移動
- (B)  $|\vec{T}_1| > |\vec{T}_2|$ ，因為圓環加速度向右
- (C)  $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2|$ ，因為作用於圓環的合力為零
- (D)  $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2|$ ，因為  $\vec{T}_1$  與  $\vec{T}_2$  為作用力與反作用力
- (E) 無法判斷  $\vec{T}_1$  與  $\vec{T}_2$  的大小關係，因為不知道兩人所施力的大小。

11. 關於  $\vec{F}_1$  與  $\vec{F}_2$  的大小關係與原因，下列何者正確？

- (A)  $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$ ，因為手也向右移動
- (B)  $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$ ，因為作用力小於反作用力
- (C)  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$ ，因為作用力等於反作用力
- (D)  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2|$ ，因為作用力大於反作用力
- (E)  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2|$ ，因為是用手拉繩

12-13 為題組

在地表大氣壓力為一定值下，一儲水槽有水從一小破洞噴流而出並到達穩定狀態，如圖 5 所示。試依據圖 5，回答 12-13 題。

12. 若以  $P$  表示壓力，則水柱表面甲乙丙三處壓力的關係式，下列選項何者正確？

- (A)  $P_{甲} < P_{乙} < P_{丙}$       (B)  $P_{甲} = P_{乙} = P_{丙}$       (C)  $P_{甲} > P_{乙} > P_{丙}$   
(D)  $P_{甲} < P_{乙} = P_{丙}$       (E)  $P_{甲} = P_{乙} < P_{丙}$

13. 若以  $v$  表示水之流速，則甲乙丙三處水柱截面流速的關係式，下列選項何者正確？

- (A)  $v_{甲} < v_{乙} < v_{丙}$       (B)  $v_{甲} = v_{乙} = v_{丙}$       (C)  $v_{甲} > v_{乙} > v_{丙}$   
(D)  $v_{甲} < v_{乙} = v_{丙}$       (E)  $v_{甲} = v_{乙} < v_{丙}$

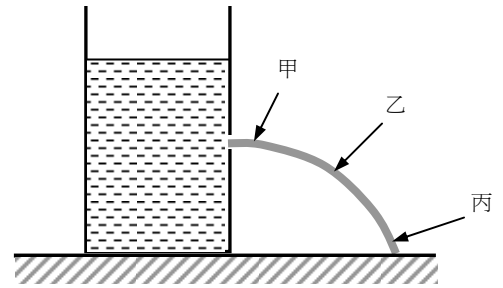


圖 5

14-16 為題組

在圖 6 中，五個電阻器的電阻值大小為  $R_1 < R_2 < R_3 < R_4 < R_5$ 。試依據前述電阻值大小與圖 6，回答 14-16 題。

14. 電功率最小的是那一個電阻器？

- (A)  $R_1$       (B)  $R_2$       (C)  $R_3$   
(D)  $R_4$       (E)  $R_5$

15. 兩端電位差最大的是那一個電阻器？

- (A)  $R_1$       (B)  $R_2$       (C)  $R_3$   
(D)  $R_4$       (E)  $R_5$

16. 通過電流最小的是那一個電阻器？

- (A)  $R_1$       (B)  $R_2$       (C)  $R_3$   
(D)  $R_4$       (E)  $R_5$

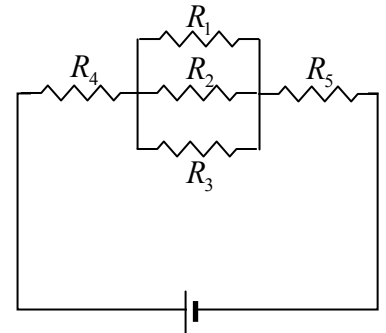


圖 6

17-18 為題組

甲蟲在沙地爬行引起的地面震動包含了縱波與橫波兩種；縱波波速約為 150m/s，橫波的波速約為 50m/s。試依據前文所述，回答 17-18 題。

17. 在距離甲蟲不遠處測量地面的震動，下列的推論何者正確？

- (A) 發生水平震動的時間比垂直震動的時間早  
(B) 發生水平震動的時間比垂直震動的時間晚  
(C) 量得水平震動的時間比垂直震動的時間早  
(D) 量得水平震動的時間比垂直震動的時間晚  
(E) 量得水平震動的時間與垂直震動的時間相同

18. 如果我們量得兩種地面的震動相差了 10ms，則甲蟲距離我們大約多少公分遠？

- (A) 15      (B) 50      (C) 75      (D) 150      (E) 300

19. 一個小金屬球體帶有  $2 \times 10^{-9} \text{C}$  的正電荷，從距離該球體 1m 處算起，何處的電位增高了 9V？（庫侖常數  $k = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ）

- (A) 朝向電荷移動  $\frac{1}{2} \text{m}$       (B) 朝向電荷移動  $\frac{1}{3} \text{m}$       (C) 朝向電荷移動  $\frac{1}{4} \text{m}$   
(D) 遠離電荷移動  $\frac{1}{4} \text{m}$       (E) 遠離電荷移動  $\frac{1}{3} \text{m}$

20. 在圖 7 中，路徑 2 是一動能為  $1 \times 10^6 \text{ eV}$  之質子進入磁場區後的運動軌跡。假設某一  $\alpha$  粒子具有相同大小的速度，請問該  $\alpha$  粒子進入磁場區後的運動軌跡，可能是下列何者？

- (A) 1                      (B) 3                      (C) 4  
(D) 5                      (E) 6

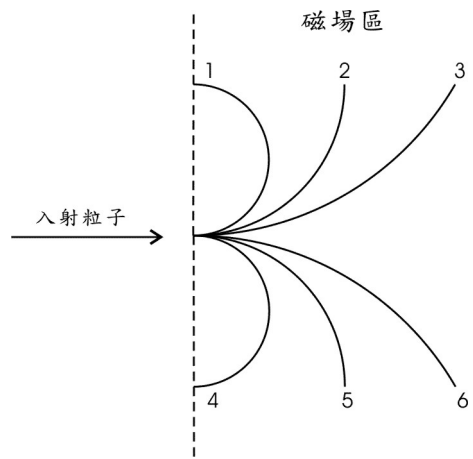


圖 7

### 貳、多重選擇題

說明：第 21 題至第 27 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的，選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」上。各選項獨立計分，完全答對得該題題分，每答對一個選項，可得  $\frac{1}{5}$  題分，每答錯一個倒扣  $\frac{1}{5}$  題分。倒扣到本大題之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。

21-22 為題組

圖 8 為夫然克－赫茲實驗裝置示意圖，其中夫然克－赫茲管內含有水銀蒸氣。圖 9 為實驗結果電流與電壓的關係。試依據圖 8 與圖 9，回答 22-23 題。

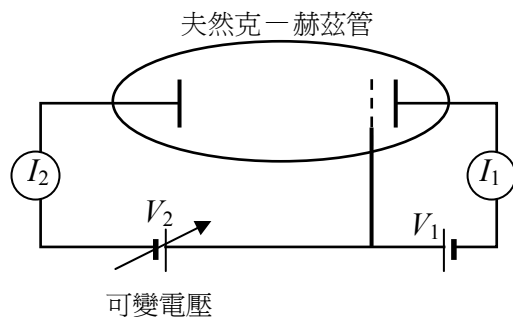


圖 8

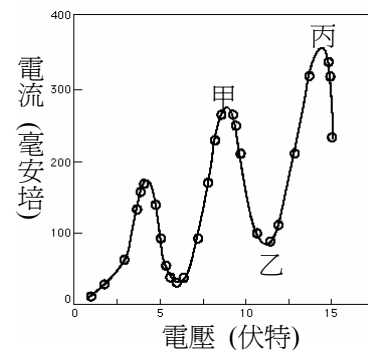


圖 9

21. 下列有關圖 8 實驗裝置的敘述，哪些是正確的？

- (A) 夫然克-赫茲管中電子由右向左運動  
(B)  $V_2$  為加速電子的電壓  
(C)  $V_1$  可增加電子動能  
(D)  $I_1 = I_2$   
(E)  $I_1 < I_2$

22. 下列有關圖 9 實驗結果的敘述，哪些是正確的？

- (A) 甲乙之間為原子吸收電子能量，使得電流降低  
(B) 乙丙之間為原子吸收電子能量，使得電流增加  
(C) 夫然克-赫茲管中水銀原子的游離能為 4.9 電子伏特  
(D) 實驗結果驗證原子具不連續能量穩定態  
(E) 圖 9 中的橫軸為電子加速電壓

23.關於二極體的工作特性，下列哪些敘述是正確的？

- (A)二極體導通時，其電阻值完全消失
- (B)只要加直流電壓訊號就可導通二極體
- (C)加適當的交流電壓訊號可導通二極體
- (D)當加順向偏壓時，二極體間的空乏區會增大
- (E)當加逆向偏壓時，二極體間的空乏區會增大

24.一般人配戴的眼鏡鏡片上常鍍上所謂的多層膜，目的是利用干涉原理以減少反光。圖 10 為鏡片鍍上單層膜的示意圖，膜厚  $t$ ，鏡片折射率  $n_g=1.5$ ，單層膜折射率  $n_c$ 。如果希望可見光大部份不反射，則下列選項哪些是正確的？(可見光波長中間值約為  $\lambda=540\text{ nm}$ ，為綠色光)

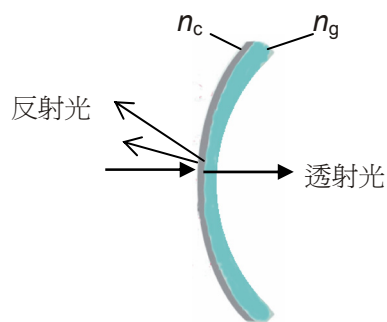


圖 10

- (A)  $1 < n_c < n_g$
- (B)  $t \cong 540\text{ nm}$
- (C)  $t \cong 270\text{ nm}$
- (D)  $t \cong 1080\text{ nm}$
- (E)鏡片由正面看起來為淡紫色

25.將鐵鍋中的純水加熱時，在水尚未到達沸騰之前，下列哪些能量會有顯著的變化？

- (A) 鐵原子的振動動能
- (B) 鐵原子的移動動能
- (C) 鐵原子的轉動動能
- (D) 水分子的移動動能
- (E) 水分子間的位能

26.在各選項的光學儀器說明及示意圖中，光線由左進入。下列哪些光學儀器中，光學元件的使用有**錯誤**？

選項	儀器說明	儀器或元件示意圖
(A)	簡易牛頓反射式望遠鏡主鏡使用凸面反射鏡與平面反射鏡	
(B)	簡易照相機鏡頭使用凸透鏡加光圈	
(C)	巷口的反射鏡使用凸面反射鏡	
(D)	簡易顯微鏡使用凹透鏡與凸透鏡	
(E)	遠視眼鏡使用凸透鏡	

27. 在水波槽實驗中，下列哪些實驗步驟是正確的？

- (A) 可利用兩個同調波源來研究水波的干涉
- (B) 要觀察水波的折射，可以將光滑的薄平板置於水中
- (C) 可利用可變電阻來調整起波器的振盪頻率，以改變水波的頻率
- (D) 要觀察反射波與入射波的角度關係，可以在水波行進的路程中置入長條型障礙物
- (E) 要讓入射波與反射波作用產生駐波，可以將一長條型障礙物之長邊與直線波起波器垂直放置

### 參、非選擇題

說明：本大題共有二題，答案務必寫在答案卷上，並於題號欄標明題號（一、二）與子題號（1、2、3...）。作答時不必抄題，但務必寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

一、大明質量為  $M$ ，以速率為  $v_0$ 、仰角  $45^\circ$  從固定的平台跳起，落於質量為  $m$  起初靜止的台車上，如圖 11 所示。大明起跳處與台車同高。若重力加速度為  $g$ 。如果不計空氣阻力與地面摩擦力並且忽略台車輪子的轉動動能，則

- (1) 大明跳起後落在台車上的時間  $t$  為何？
- (2) 大明跳起的最大高度  $H$  為何？
- (3) 大明落於台車之後，大明與台車的速度  $v_f$  為何？
- (4) 大明跳起後落於台車之前，人加台車系統的能量為  $E_0$ ；大明落於台車之後，人加台車系統的能量為  $E_f$ 。 $E_f$  與  $E_0$  之比  $\frac{E_f}{E_0}$  為何？

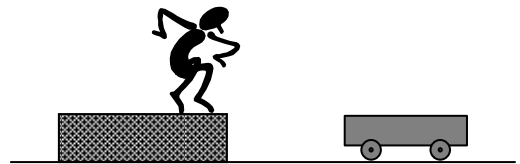


圖 11

二、圖 12 為一理想交流電路（其電流、電壓與電阻之間的關係，以及電功率的計算，與直流電路相同），有一傳輸線路連接甲乙兩個理想變壓器，其中甲為升壓變壓器，原線圈與副線圈之線圈數比為  $1:100$ ；乙為降壓變壓器，原線圈與副線圈之線圈數比為  $100:1$ 。傳輸線路中的電阻可由兩個  $50\Omega$  電阻器來代表。圖 12 中家庭電器  $R_L$  兩端電壓為  $100\text{V}$ ，其消耗功率為  $200\text{W}$ 。

- (1) 變壓器乙的輸入電壓是多少？
- (2) 傳輸線路中所損耗的電功率是多少？
- (3) 要減少該傳輸線路中所損耗的電功率，有什麼辦法？

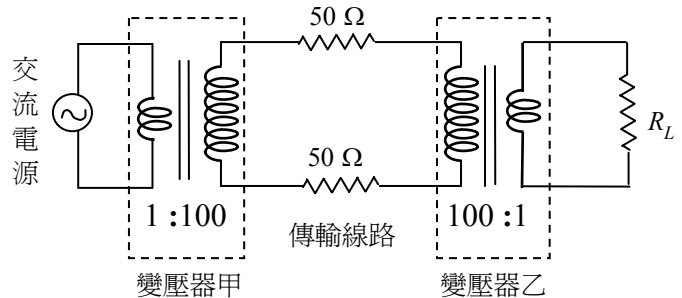


圖 12

請轉下頁繼續作答

說明：第 41 至 47 題，是關於你對此份試卷的意見。每題請選擇你認為最合適的敘述，並標示在答案卡之「選擇題答案區」中，本大題不計分。

41. 你認為此份試卷是否能測出你的物理程度？若否，請選擇適當的原因。（答B者，請在選項C~H中挑選適當原因；答A者則不需再選擇其他選項。）
- (A)是 (B)否  
(C)因為題目太多 (D)因為題目太少  
(E)因為時間太短 (F)因為時間太長  
(G)因為試卷太難 (H)因為試卷太簡單
42. 這份試卷對你而言是否困難？（答B者，請在選項C~I中挑選適當原因；答A者則不需再選擇其他選項。）
- (A)不難 (B)難  
(C)因為題目太長了  
(D)因為計算太過繁複  
(E)因為題型沒有見過  
(F)因為題目說明不清楚  
(G)因為學校課程還沒上到或未複習過  
(H)因為要背公式或課本內容才能解題  
(I)因為題目中的概念或專有名詞沒學過
43. 第3題是簡單題，如果你只確定部分選項是正確或錯誤的，你是否會作答該題？（單選）
- (A) 是 (B)否
44. 第20題是中等難度的試題，如果你只確定部分選項是正確或錯誤的，你是否會作答該題？（單選）
- (A) 是 (B)否
45. 第24題是難題，如果你只確定部分選項是正確或錯誤的，你是否會作答該題？（單選）
- (A) 是 (B)否
46. 如果指定科目考試物理科的選擇題答錯不倒扣，對你作答有無影響？（單選）
- (A)有，只要覺得答案有可能是正確的，我就會作答，不必擔心分數被扣光。  
(B)有，就算完全不懂題目，我也可以猜答，而且可能會有分數。  
(C)沒有，不管是否要倒扣，我都會猜答。  
(D)沒有，我對答案都很有把握，因此不倒扣對我的作答沒有幫助。
47. 你認為指定科目考試物理科的選擇題是否要倒扣？其原因為何？（單選）
- (A)要倒扣，原因是\_\_\_\_\_
- (B)不要倒扣，原因是\_\_\_\_\_



# 大學入學考試中心

## 指定科目考試 研究用試卷

### 物理考科選擇題參考答案(卷 1)

題號	答案	題號	答案
1	D	11	BD
2	E	12	AE
3	D	13	BD
4	B	14	ADE
5	B	15	AE
6	C	16	AD
7	A	17	ABCD
8	B	18	AD
9	BD		
10	CE		

### 物理考科選擇題參考答案(卷 2)

題號	答案	題號	答案	題號	答案
1	D	11	C	21	BE
2	E	12	B	22	ADE
3	D	13	A	23	CE
4	D	14	C	24	AE
5	B	15	E	25	AD
6	A	16	C	26	AD
7	A	17	C	27	ABCD
8	B	18	C		
9	B	19	B		
10	C	20	B		

非選擇題參考解法（卷 1、卷 2 皆相同）：

一、

$$(1) -v_{\perp} = v_{\perp} - gt \quad \rightarrow \quad t = \frac{2v_{\perp}}{g} = \frac{2v_0}{g\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}v_0}{g}$$

$$(2) mgH = \frac{1}{2}mv_{\perp}^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{\sqrt{2}}v_0\right)^2 = \frac{1}{4}mv_0^2 \quad \rightarrow \quad H = \frac{v_0^2}{4g}$$

$$(3) \Delta P_M = Mv_0 \frac{1}{\sqrt{2}}, \quad v_f = \frac{\Delta P_{M+m}}{M+m} = \frac{\Delta P_M}{M+m} = \frac{Mv_0}{\sqrt{2}(M+m)}$$

$$(4) E_0 = \frac{1}{2}Mv_0^2$$

$$E_f = \frac{1}{2}(M+m)v_f^2 = \frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{Mv_0}{\sqrt{2}(M+m)}\right)^2 = \frac{M}{2(M+m)}\left(\frac{1}{2}Mv_0^2\right) = \frac{M}{2(M+m)}E_0$$

$$\therefore \frac{E_f}{E_0} = \frac{M}{2(M+m)}$$

二、

(1)原線圈的輸入電壓和副線圈的輸出電壓，與兩者的線圈匝數成正比，

$$\frac{V_{乙\lambda}}{100} = \frac{100}{1}, \quad \therefore V_{乙\lambda} = 10000 \text{ [V]}$$

(2)乙為理想變壓器，故輸入功率等於輸出功率，

$$200 = V_{乙\lambda} \times I_{乙\lambda}, \quad \therefore I_{乙\lambda} = 0.02 \text{ [A]}$$

$$\therefore I_{傳} = I_{乙\lambda}, \quad \therefore P_{傳} = I_{傳}^2 R = 0.02 \times 0.02 \times 100 = 0.04 \text{ [W]}$$

(3)增加變壓器乙原線圈的匝數