

九十九學年度全國公私立高級中學
指定科目模擬考試

物理考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高三全

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，修正時應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題請在「答案卷」上作答，務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。更正時，可以使用修正液（帶）。

物理常數

計算時如需要可利用下列數值：

重力加速度量值 $g=10.0 \text{ m/s}^2$

普朗克常數 $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

基本電量 $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

真空光速 $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$

祝考試順利

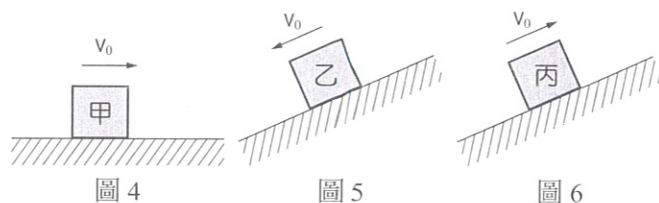


版權所有·翻印必究

4. 在西元 2009 年 2 月 13 日的一則新聞，描述美、俄兩國的人造衛星在太空中相撞。其報導如下所述：「美國一枚商用人造衛星與俄羅斯一枚已報廢的軍用人造衛星，於臺灣時間 2 月 11 日凌晨 0 時 50 分在俄羅斯的西伯利亞上空約 780 公里處相撞，而撞擊產生的大量碎片已散落到太空中，可能會影響在同一軌道上的其他衛星，這是太空中首度發生軌道上的衛星相撞事件。」已知地球的半徑為 6400 公里，則從這篇新聞報導，可以估算美、俄兩國的人造衛星繞行地球的週期約為多少分鐘？

- (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400 (E) 500

5. 甲、乙、丙三個相同的物體，皆以相同的初速度 v_0 分別沿如圖 4 的水平面滑動、如圖 5 的斜面下滑及如圖 6 的斜面上滑，直至因摩擦的關係而停止運動，設水平面與斜面皆足夠長。在此三種過程中，摩擦所損耗能量的大小關係，以下何者正確？



- (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 甲 > 乙 = 丙 (C) 乙 > 丙 > 甲 (D) 乙 > 甲 > 丙 (E) 甲 = 乙 = 丙

6. 如圖 7 所示，有一小車從拱橋的頂點 A 以等速率運動到 B 點，在此過程中，下列敘述何者正確？

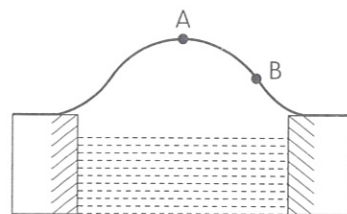


圖 7

- (A) 小車的動量不變
(B) 小車所受的淨力等於零
(C) 小車的力學能守恆
(D) 小車引擎作的功等於克服摩擦阻力作的功
(E) 小車所受的淨力對車做功等於零

7. 如圖 8 所示，在一次颱風演習中，空中警察隊利用直升機進行搶救一位受困災民的演練，直升機停滯在空中，可視為靜止。起動馬達將災民從距離飛機 90 m 處的地面上拉到機艙裡。已知災民的質量為 80 kg，繩子的拉力不能超過 1200 N，馬達最大輸出功率為 12 kW。為把災民快點安全救起，操作人員採取以下的辦法，先讓繩子以最大的拉力作用一段時間到達馬達最大功率後，維持此功率繼續運轉，當災民被拉上機艙時恰好達到最大速度。求此最大速度為何？

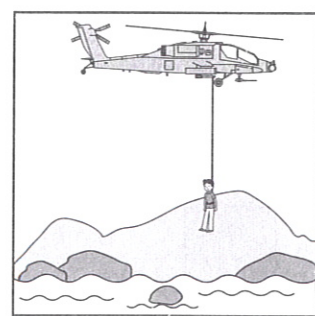


圖 8

- (A) 10 m/s (B) 15 m/s (C) 20 m/s (D) 25 m/s (E) 30 m/s

8. 如圖 9 所示，有一半徑為 r 的圓環，圓環上有一寬度為 d 的小缺口，此時溫度為 T_0 ，已知圓環材料的線膨脹係數為 α 。今將圓環的溫度下降 ΔT

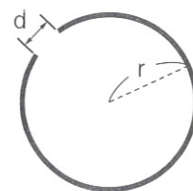


圖 9

(ΔT 比 $\frac{1}{\alpha}$ 為小)，此時圓環上的缺口將發生何種情況？

- (A) 缺口寬度維持不變 (B) 缺口寬度將減少 $\alpha d \Delta T$
(C) 缺口寬度將增加 $2\pi r \alpha \Delta T$ (D) 缺口寬度將減少 $2\pi r \alpha \Delta T$
(E) 缺口寬度將減少 $(2\pi r - d) \alpha \Delta T$

9、10題為題組

9. 如圖 10 所示，外界的大氣壓力為 P_0 ，一附有活塞（質量可忽略不計）的圓柱筒，內裝有體積為 V 、壓力為 P_0 、分子平均動能為 E 的單原子理想氣體。今忽略活塞與圓柱筒之間的摩擦力，外界提供熱能使活塞以極慢的速度作等速上升，並同時維持圓柱筒內的氣體壓力不變，直至氣體體積變為 $3V$ 為止。假設活塞與圓柱筒在過程中不吸熱也不放熱，則圓柱筒內氣體分子的平均動能變為若干？

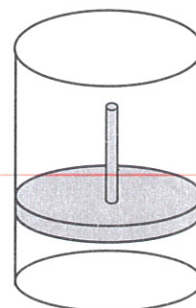


圖 10

- (A) E (B) $2E$
(C) $3E$ (D) $4E$
(E) $5E$
10. 承第 9 題，外界提供給此裝置的熱能應為多少？
(A) $2.5P_0V$ (B) $3P_0V$
(C) $3.5P_0V$ (D) $4P_0V$
(E) $5P_0V$

11. 一列橫波在一輕繩上向右前進， P 、 Q 是直線上相距為 L 的兩點，如圖 11 所示。已知某時刻 P 處的質點到達正向最大位移處， Q 處的質點恰好處於平衡位置，且 P 、 Q 兩點間只有一個波谷。又經過 t 時間後， Q 處的質點將到負向最大位移處。則在下列五個量值中，何者可能是該波動的傳播速度？

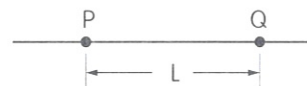


圖 11

- (A) $\frac{L}{2t}$ (B) $\frac{2L}{3t}$ (C) $\frac{3L}{2t}$ (D) $\frac{5L}{3t}$ (E) $\frac{2L}{t}$
12. 設 S 為聲源， O 為觀察者，假設聲源、觀察者的運動皆在一直線上，且在無風狀態。有下列四種情況：

情況	觀察者與聲源的運動情形		觀察者所測得頻率
甲	S 、 O 各以 6 m/s 相向	$S \xrightarrow{6 \text{ m/s}} \quad 6 \text{ m/s} \xleftarrow{O}$	$f_{\text{甲}}$
乙	S 靜止， O 以 12 m/s 向 S 接近	$S \quad \quad \quad 12 \text{ m/s} \xleftarrow{O}$	$f_{\text{乙}}$
丙	S 以 12 m/s 向 O 接近， O 靜止	$S \xrightarrow{12 \text{ m/s}} \quad \quad \quad O$	$f_{\text{丙}}$
丁	S 、 O 各以 6 m/s 遠離	$6 \text{ m/s} \xleftarrow{S} \quad \quad \quad O \xrightarrow{6 \text{ m/s}}$	$f_{\text{丁}}$

則觀察者所測得頻率高低次序為何？

- (A) $f_{\text{丙}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{丁}}$ (B) $f_{\text{甲}} > f_{\text{丙}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{丁}}$
(C) $f_{\text{乙}} > f_{\text{丙}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{丁}}$ (D) $f_{\text{丙}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{丁}}$
(E) $f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{丙}} > f_{\text{丁}}$

17. 有一帶正電的粒子在一均勻磁場 B (方向指向紙內) 中作等速率圓周運動, 其運動軌跡如圖 16 所示的虛線。設此粒子運動至圖中的 P 點時恰與一原為靜止的中性粒子作正向碰撞, 設碰撞時間極短且碰撞後兩粒子合成一體, 試問碰撞後此合體的運動軌跡 (選項圖中之實線) 為何?

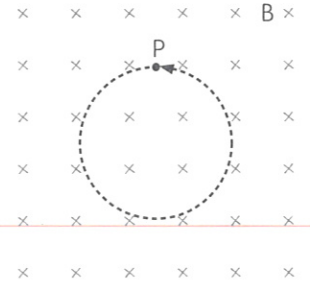
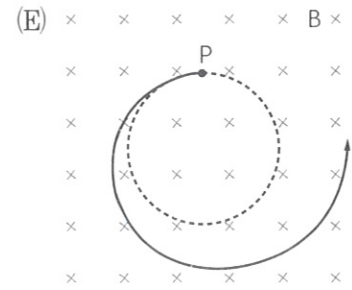
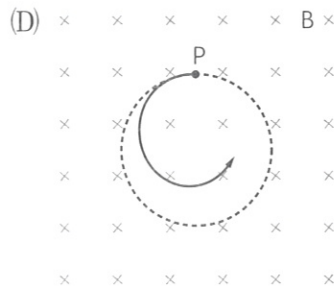
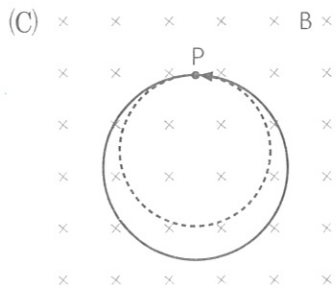
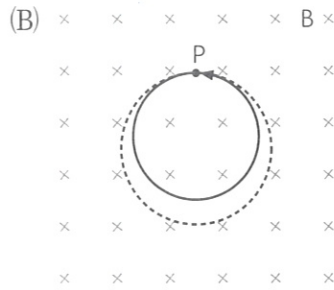
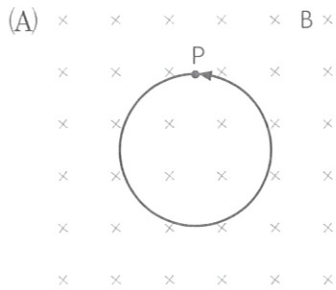


圖 16



18、19題為題組

右表為一些金屬的功函數。今用波長為 310 nm 的紫外光分別照射各金屬片, 進行光電效應的實驗。

金屬種類	功函數 (eV)
甲	2.25
乙	3.68
丙	4.70

18. 下列哪一項的敘述正確?

- (A) 只有甲金屬會發出光電子
- (B) 只有甲、乙兩種金屬會發出光電子
- (C) 只有乙、丙兩種金屬會發出光電子
- (D) 只有甲、丙兩種金屬會發出光電子
- (E) 甲、乙、丙三種金屬都會發出光電子

19. 若紫外光照射到上表中的乙金屬片時的功率為 0.6 W, 且產生的光電子都可全部收集, 因而獲得 3.0 mA 的光電流, 則約有多少百分比的入射光產生了光電子?

- (A) 50%
- (B) 25%
- (C) 10%
- (D) 5%
- (E) 2%

20. 原為近乎靜止的電子在某電位差的空間中加速後, 而展示其物質波的波動性質。若欲使其物質波波長減半, 則使用的電位差必須是原有的幾倍?

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) 1
- (D) 2
- (E) 4

二、多選題 (20 分)

說明：第 21 題至第 24 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」。每題 5 分，各選項獨立判定，答錯一個選項者，得 3 分，答錯兩個選項者，得 1 分，所有選項均未作答或答錯三個以上選項者，該題以零分計算。

21. 如圖 17 所示，一長方型木塊 P 放在水平地面上，其上方放置另一木塊 Q，已知 P 與桌面間的靜摩擦係數等於 P 與 Q 之間的靜摩擦係數。整體原為靜止，現用水平定力 F 去推木塊 Q，則下列敘述哪些可能發生？

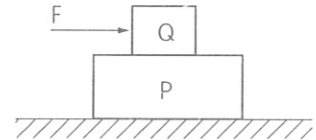


圖 17

- (A) Q 和 P 可能都靜止不動
- (B) Q 作等加速度運動，P 靜止不動
- (C) Q 和 P 以相同的加速度作等加速度運動
- (D) Q 和 P 都作等加速度運動，但 Q 的加速度比 P 的大
- (E) Q 和 P 有可能一起作等速度運動

22. 如圖 18 所示，裝有石塊的小船浮在水面上時，小船所受浮力為 B_1 ；當把石塊全部放入水中後，石塊所受浮力為 B_2 ，池底對石塊的正向力為 N 。則下列敘述哪些正確？

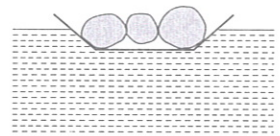


圖 18

- (A) 空船所受浮力為 $B_1 - B_2 - N$
- (B) 池底受到水的作用力減少了 N
- (C) 石塊所受重力等於 $B_1 - B_2$
- (D) 船排開水的體積減少 $\frac{N + B_2}{\rho g}$ ， ρ 為水的密度
- (E) 石塊排開水的體積減少 $\frac{B_2}{\rho g}$ ， ρ 為水的密度

23. 以兩道雷射光由薄凸透鏡左側射向右側時，將交於距薄凸透鏡右側 12 公分的 F 點上，如圖 19 所示。如將一塊厚 1 公分的長方形透明玻璃磚，放在距薄凸透鏡右側 8 公分處，如圖 20 所示，現將透明玻璃磚向左移動至距薄凸透鏡 4 公分處，則兩道雷射光在玻璃磚移動的過程中將會交於何處？

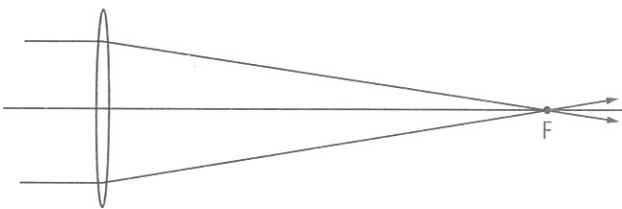


圖 19

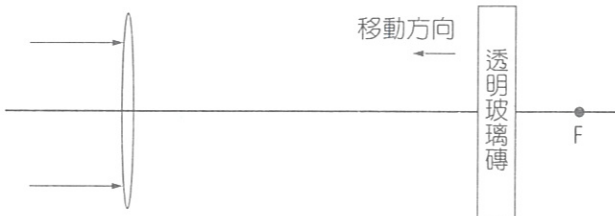


圖 20

- (A) 均在 F 點右側
- (B) 均在 F 點左側
- (C) 都在 F 點上
- (D) 交會點在 F 點左側某處且沒有移動
- (E) 交會點在 F 點右側某處且沒有移動

24. 如圖 21 所示，T 為理想變壓器， A_1 、 A_2 為安培計，內電阻均可忽略不計。 L_1 和 L_2 都是「6 V、3 W」的小燈泡。變壓器的主線圈兩端 a、b 間的交流電壓為 12 V。當 K_1 、 K_2 都接通時，小燈泡處於正常發光狀態，則下列敘述哪些正確？

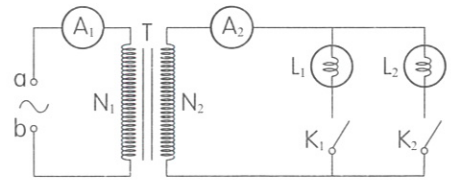


圖 21

- (A) 變壓器主、副線圈的匝數比 $\frac{N_1}{N_2} = 2$
 (B) 安培計 A_1 、 A_2 的讀數分別為 0.5 A、1 A
 (C) 若將開關 K_2 斷開，則兩燈泡皆無法正常發光
 (D) 若將開關 K_2 斷開，則安培計 A_1 、 A_2 的讀數分別為 0.5 A、1 A
 (E) 無論燈泡再並聯多少個，安培計 A_1 的讀數皆不會改變

第貳部分：非選擇題（占 20 分）

說明：本大題共有二題，作答都要用 0.5 mm 或 0.7 mm 之黑色墨水的筆書寫。答案必須寫在「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，但必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。每題配分標於題末。

- 一、波耳的類氫原子模型假設一個電子以氦原子核為圓心作等速率圓周運動，已知氦原子的電子在基態時，圓周運動的半徑為 r ，電子與質子的電量皆為 e ，電子質量為 m ，庫侖常數為 k ，真空中磁導率為 μ_0 。演算下列各題：

1. 此電子所受靜電力的量值。（2 分）
2. 此電子作圓周運動的週期。（2 分）
3. 此電子作圓周運動所產生的電流。（3 分）
4. 此電子作圓周運動所產生的電流在圓心形成的磁場量值。（3 分）

- 二、一根金屬棒 PQ（質量為 m 、電阻為 R ）置放於固定在水平面上的 U 型光滑金屬框架上，金屬框架的電阻可忽略不計，有鉛直向下之均勻磁場 B 垂直穿入金屬框，該磁場強度 $B(t) = 2 + 3t$ ，如圖 22 所示，圖中的 \overline{aP} 、 \overline{ab} 之長度皆為 L 。演算下列各題：

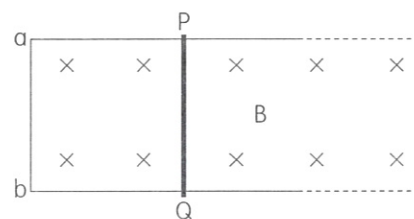


圖 22

1. 在 $t=0$ 時刻開始，也同時施力於 PQ 金屬棒，使其保持靜止，求金屬棒上的應電流與方向。（4 分）
2. 在 $t=3$ 秒時，需施予金屬棒的水平力為若干？（3 分）
3. 在上述第 2 題的情況，若突然撤去施予金屬棒的水平力，則此棒的加速度量值與方向為何？（3 分）

九十九學年度全國公私立高級中學
第九次指定科目模擬考試

物理
考科
參考
答案
暨
詳解

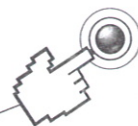
翰林出版事業股份有限公司



版權所有・翻印必究



好幫手



考前 翰林 幫幫忙，大考應試 **不匆忙!**

英語好幫手

詞彙篇

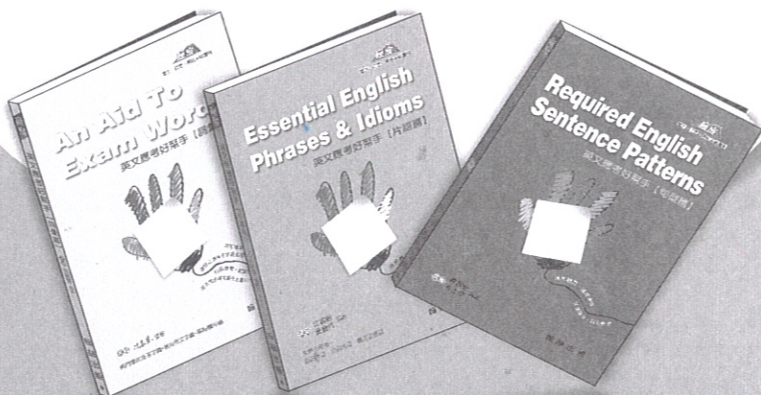
熱門常考與實用字彙

片語篇

最常用、最常考片語

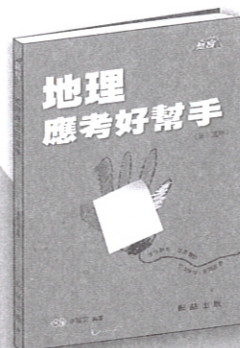
句型篇

非熟不可句型



地理好幫手

重要名詞概念全都錄



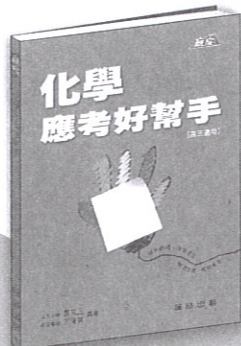
物理好幫手

表格呈現各版精華



化學好幫手

結合環保時事，生動有趣



- 輕巧易攜帶，隨身充電重點不漏接
- 一書在手，隨處復習
- 網絡分明、圖文對照，隨時掌握重點
- 把握每個復習時刻，累積應考戰鬥力

(產品封面以成書為準)



物理考科詳解

第壹部分：選擇題

一、單選題

1. (E)

出處：物理(上) 運動學

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：等加速度直線運動

解析：由 v-t 圖可知，在 t=600 秒時直升機達最大高度。

(1) 水平部分：

0 ~ 200 秒：

$$a=0.3$$

$$x_1 = \frac{1}{2} at_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.3 \times (200)^2 = 6000$$

200 ~ 600 秒：

$$v = at_1 = 0.3 \times 200 = 60$$

$$x_2 = vt_2 = 60 \times (600 - 200) = 24000$$

$$\text{得水平位移 } x = 6000 + 24000 = 30000$$

(2) 鉛直部分：

0 ~ 600 秒內之圖形面積

$$y = \frac{1}{2} \times 50 \times (200 + 600) = 20000$$

(3) 得水平位移 x 與鉛直位移 y 之比為
30000 : 20000 = 3 : 2

2. (D)

出處：物理(上) 靜力學

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：靜力平衡實驗的應用

解析：當甲物體由 A 點緩慢移至 B 點時，整體向上的分力會減小，導致連結點將向下方移動，同時整體向左的分力也增加，所以連結點也向左方移動，最後當整體再恢復平衡時，連結點將位於第三象限內。

3. (B)

出處：物理(上) 動量與牛頓運動定律的應用

目標：測驗考生的推理能力

內容：質心運動與動量守恆綜合應用

解析：小柯以加速度在船上移動 6 m，設船尾指向船頭的方向為負，而系統質心不動，則
 $0 = 50(-6 + x) + 100x$ ，得 $x = 2$ m (向岸邊)，即船尾向岸邊移動 2 m，故此時船尾距離岸邊為 3 m。

4. (A)

出處：物理(上) 萬有引力定律

目標：測驗考生的推理能力

內容：人造衛星的運轉現象

解析：萬有引力 = 向心力

$$\Rightarrow F_c = ma_c$$

$$\Rightarrow \frac{GMm}{r^2} = m \times \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow T &= 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{gR_c^2}} \\ &= 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{[(6400 + 780) \times 10^3]^3}{10 \times (6400 \times 10^3)^2}} \\ &\div 5970 \text{ (秒)} = 99.5 \text{ (分)} \end{aligned}$$

5. (D)

出處：物理(下) 功與能量

目標：測驗考生基本的科學知識和概念

內容：外力對物體作功之總和等於物體動能之變化量

解析：依功與動能關係 $W_{\text{摩擦力}} + W_{\text{重力}} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，

題圖 4 的重力不作功，摩擦所損耗的能量 = 物體的動能。

題圖 5 的重力對物體作正功，所以摩擦所損耗的能量 = 物體的動能 + 釋放的重力位能。

題圖 6 的重力對物體作負功，所以摩擦所損耗的能量 = 物體的動能 - 物體增加的重力位能。

6. (E)

出處：物理(下) 功與能量

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：了解物體在曲線路徑上運動的各項觀念

解析：(A) 小車的運動方向有改變，故動量有改變。
(B) 因為路線為曲線，所以小車所受之淨力不為零。
(C) 小車僅是動能守恆，並不是力學能守恆。
(D) 克服摩擦阻力作的功 = 引擎作功 + 重力作功。
(E) 依功與動能的關係可知，小車的動能不變，即是所受外力的合力作功為零。

7. (B)

出處：物理(下) 功與能量

目標：測驗考生對科學應用的了解

內容：功率的了解

解析：剛開始繩以最大拉力拉災民等加速度上升，當馬達達到最大功率時，功率保持不變，之後災民開始以變加速度上升，速度持續變大，但是拉力將減小，當拉力與重力相等時速度會達到最大值，由 $P_{\text{max}} = Fv_{\text{max}}$ ，得

$$v_{\text{max}} = \frac{P_{\text{max}}}{F} = \frac{12000}{80 \times 10} = 15 \text{ (m/s)}$$

8. (B)

出處：物理(下) 熱學

目標：測驗考生的推理能力

內容：線膨脹的推理演算

解析：線膨脹公式

$$d' = d(1 - \alpha \Delta T) \Rightarrow d - d' = \alpha d \Delta T$$

即缺口將減少 $\Delta d = \alpha d \Delta T$

9. (C)

出處：物理(下) 熱學

目標：測驗考生對科學應用的了解

內容：理想氣體方程式與氣體動力論

解析：由 $PV = nRT$ 可知，當氣體的壓力與分子數不變時，其體積與絕對溫度成正比，所以圓柱筒內的氣體體積變為 3 倍時，氣體的絕對溫度也變為原有的 3 倍，由 $E = \frac{3}{2} kT$ 可知，分子的平均動能將變為 $3E$ 。

10. (E)

出處：物理(下) 熱學

目標：測驗考生對科學應用的了解

內容：理想氣體方程式與氣體動力論

解析：外界提供給此裝置的熱能有兩部分，一項是氣體升高溫度所增加的內能，另一項是氣體體積膨脹對外界作的正功。

(1) 氣體內能的增加量為

$$\frac{3}{2} P_0 (3V) - \frac{3}{2} P_0 V = 3P_0 V$$

(2) 氣體體積膨脹對外界作的正功為

$$P_0 (3V - V) = 2P_0 V$$

(3) 所以外界提供給此裝置的熱能為

$$3P_0 V + 2P_0 V = 5P_0 V$$

11. (D)

出處：選修物理(上) 波動

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：質點振動與繩波之週期波

解析：已知 $L = \frac{3}{4} \lambda$ ，而 Q 處質點從平衡位置到負向最大位移處需經歷 t 時間，即

$$t = \left(n + \frac{1}{4}\right) T, \text{ 其中 } n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\begin{aligned} \text{由波速 } v &= \frac{\lambda}{T} = \frac{\frac{4L}{3}}{\frac{4t}{4n+1}} \\ &= \frac{(4n+1)L}{3t} \end{aligned}$$

$$\text{得 } v = \frac{L}{3t}, \frac{5L}{3t}, \dots \text{ 等。}$$

12. (A)

出處：選修物理(上) 聲波

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：都卜勒效應之演算

解析：設聲速為 v ，各情況測得頻率的演算如下：

$$f_{\text{甲}} = \frac{v+6}{v-6} \times f$$

$$f_{\text{乙}} = \frac{v+12}{v} \times f$$

$$f_{\text{丙}} = \frac{v}{v-12} \times f$$

$$f_{\text{丁}} = \frac{v-6}{v+6} \times f$$

故知 $f_{\text{丙}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{丁}}$

13. (E)

出處：選修物理(上) 物理光學

選修物理(下) 近代物理

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：光的干涉現象

解析：依雙狹縫干涉亮帶寬度公式 $\Delta y = \frac{L\lambda}{d}$ 與圖形亮帶寬度比較，可知三種單色光波長大小關係為 $\lambda_X > \lambda_Y > \lambda_Z$ 。而由光子能量為 $E = \frac{hc}{\lambda}$ 可知，三種單色光的每個光子能量大小關係為 $E_X < E_Y < E_Z$ 。

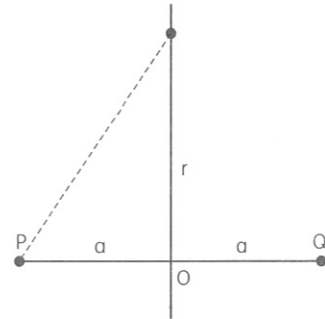
14. (B)

出處：選修物理(上) 靜電學

目標：測驗考生的推理能力

內容：電場與電位大小之演算

解析：



$$(1) \text{ 電位 } V = 2 \times \frac{kq}{\sqrt{r^2 + a^2}}$$

因 $r_S < r_T$ ，故 $V_S > V_T$ 。

$$(2) \text{ 電場 } E = \frac{kq}{(\sqrt{r^2 + a^2})^2} \times \frac{r}{\sqrt{r^2 + a^2}} \times 2$$

$$= \frac{2kqr}{(r^2 + a^2)^{3/2}}$$

若 $r=0$ 時，則 $E=0$

$$\text{若 } r=a \text{ 時，則 } E = \frac{2kq}{2\sqrt{2}a^2}$$

若 $r=\infty$ 時，則 $E=0$

由以上三種情形可知，S、T 兩處的位置並無數量標示，所以 S、T 兩處的電場大小無法比較。

15. (B)

出處：選修物理(上) 靜電學

目標：測驗考生的推理能力

內容：靜電力、電位差與電容器之推理

解析：(1) 當電池 E 對電容器充電完畢，再將電鍵 K 斷開後，甲和乙的上、下極板分別帶正、負電。帶電質點 P 在甲電容器中可以懸空處於靜止平衡，表示質點 P 所受的重力（方向向下）與靜電力（方向向上）在兩力平衡狀態。

- (2) 若乙電容器的兩片極板間的距離 d 減小，由 $V=Ed$ 可知，乙電容器的電壓 V 將減小，但也造成甲電容器的電壓 V 同時減小，可是甲的兩極板距離 d 不變，所以甲電容器中的電場 E 會減小，使得質點 P 所受之靜電力 ($F=qE$) 減小，重力大於靜電力，質點 P 向下運動。

16. (C)

出處：選修物理(上) 電流

目標：測驗考生的推理能力

內容：電阻器的串聯與並聯

解析：(1) 最初滑動片箭頭在可變電阻器 R 之中點時，線路上的總電阻為 R_1

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{50} + \frac{1}{10} = \frac{6}{50} \Rightarrow R_1 = \frac{50}{6}$$

$$\text{此時流過電源的電流為 } I_1 = \frac{100}{\frac{50}{6}} = 12$$

(2) 接著將滑動片箭頭向上滑動至可變電阻器之最上端時，線路上的總電阻為 R_2

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{40} + \frac{1}{20} = \frac{3}{40} \Rightarrow R_2 = \frac{40}{3}$$

$$\text{此時流過電源的電流為 } I_2 = \frac{100}{\frac{40}{3}} = 7.5$$

(3) 得 $I_1 - I_2 = 4.5$ (安培)

17. (A)

出處：選修物理(下) 電流磁效應

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：帶電質點在磁場中的運動

解析：磁力作為質點運動所需的向心力：

$$F_c = qvB = ma = m \times \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{qB} = \frac{p}{qB}$$

式中的 R 為質點的運動半徑， p 為運動時的動量量值，已知碰撞前後之動量守恆，即碰撞後的合體動量量值仍維持不變（仍為 p ），且合體的電量也不變，故旋轉半徑 R 不變。

18. (B)

出處：選修物理(下) 近代物理

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：光電效應——輻射的粒子性

解析：紫外光光子的能量

$$E = \frac{12400 \text{ (eV} \cdot \text{Å)}}{\lambda \text{ (Å)}} = \frac{12400}{3100} = 4.00 \text{ (eV)}$$

表中甲、乙兩金屬的功函數皆小於此光子的能量，所以甲與乙皆會發生光電效應。

19. (E)

出處：選修物理(下) 近代物理

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：光電效應——輻射的粒子性

解析：每秒入射到金屬板的光子數

$$N_1 = \frac{0.6}{4.00 \times (1.6 \times 10^{-19})}$$

從金屬板射出的光電子數

$$N_2 = \frac{3.0 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

所以入射光產生的光電子比例為

$$\frac{N_2}{N_1} \times 100\% = 2\%$$

20. (E)

出處：選修物理(下) 近代物理

目標：測驗考生的推理能力

內容：了解質點的物質波與相關條件應用的推理

解析：電子的物質波波長

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mK}} = \frac{h}{\sqrt{2mqV}}$$

式中的 V 為加速用的電位差，得 λ 與 \sqrt{V} 成反比。若欲使其波長減半，則使用的電位差必須是原有的 4 倍。

二、多選題

21. (A)(B)

出處：物理(上) 牛頓運動定律

目標：測驗考生的推理能力

內容：牛頓第二、第三運動定律與摩擦力之綜合應用

解析：設 P 、 Q 的質量分別為 m_1 、 m_2 ，而 Q 與 P 之間的最大靜摩擦力為 $\mu m_2 g$ ， P 與地面間的最大靜摩擦力為 $\mu (m_1 + m_2) g$ 。

(A) 若水平力 F 小於 $\mu m_2 g$ ，則 Q 和 P 皆靜止不動。

(B) 若水平力 F 大於 $\mu m_2 g$ ，則 Q 可以在木塊 P 上作等加速度運動。但是 Q 對 P 的向右水平推力為 $\mu m_2 g$ ，而地面對 P 的最大靜摩擦力卻為 $\mu (m_1 + m_2) g$ 向左，所以 Q 是無法帶動 P 作等加速度運動的。

(C)(D)(E) 三選項都無法成立，其理由可參考(B)的解析。

22. (A)(B)(D)

出處：物理(下) 流體的性質

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：靜止液體的壓力及浮力

解析：裝有石塊的小船浮在水面上時，

$$\text{小船所受浮力 } B_1 = W_{\text{船}} + W_{\text{石}}$$

當石塊全部沉入水底後，

石塊所受浮力

$$B_2 = W_{\text{石}} - N \Rightarrow W_{\text{石}} = B_2 + N$$

(A) 空船所受浮力為

$$W_{\text{船}} = B_1 - W_{\text{石}} = B_1 - B_2 - N$$

(B) 池底對石塊的正向力為 N ，即是池底受到水的作用力所減少的量值。

(C) 石塊所受重力 $W_{\text{石}} = B_2 + N$

- (D) 船所受浮力的減少量
 $\Delta B_{\text{船}} = \text{石塊重量} (W_{\text{石}}) = B_2 + N$
 又 $\Delta B_{\text{船}} = \Delta V_{\text{船}} \rho g$, 所以 $\Delta V_{\text{船}} = \frac{N + B_2}{\rho g}$
- (E) 石塊所受浮力的減少量
 $\Delta B_{\text{石}} = W_{\text{石}} - B_2 = N$
 又 $\Delta B_{\text{石}} = \Delta V_{\text{石}} \rho g$, 所以 $\Delta V_{\text{石}} = \frac{N}{\rho g}$

23. (A)(E)

出處：選修物理(上) 幾何光學

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：折射現象與薄透鏡之綜合應用

解析：玻璃磚放置在透鏡與 F 點之間，使得雷射光線通過玻璃磚後發生側位移，導致兩道雷射光線的交會點出現在 F 點的右側，且新的交會位置不會因玻璃磚的向左移動而變動。

24. (A)(B)

出處：選修物理(下) 電磁感應

目標：測驗考生應用科學資料和圖表的能力

內容：變壓器升降電壓之原理

解析：(A) 因為燈泡以電壓 6 V 作正常發光，所以副線圈輸出的電壓應為 6 V，故變壓器主、

$$\text{副線圈的匝數比} \frac{N_1}{N_2} = \frac{12}{6} = 2$$

(B) 每個燈泡通過的電流

$$I = \frac{P}{V} = \frac{3}{6} = 0.5 \text{ (A)}$$

所以安培計 A_2 的讀數 $I_2 = 1 \text{ (A)}$

主線圈的輸入功率 = 副線圈的輸出功率，

$$\text{即 } I_1 V_1 = I_2 V_2$$

$$\Rightarrow I_1 \times 12 = 1 \times 6$$

$$\Rightarrow I_1 = 0.5 \text{ (A)}$$

(C) 將開關 K_2 斷開時， L_1 燈泡仍作正常發光。

(D) 將開關 K_2 斷開時， L_1 燈泡通過的電流仍為 0.5 A，此時安培計 A_2 的讀數變為 0.5 A，因此主線圈上的安培計 A_1 變為 0.25 A。

(E) 若燈泡並聯愈多，且都有正常發光，則安培計 A_1 與 A_2 的讀數皆會隨之增大。

第貳部分：非選擇題

一、 1. $\frac{2ke^2}{r^2}$ 2. $\frac{\pi r}{e} \sqrt{\frac{2mr}{k}}$ 3. $\frac{e^2}{\pi r} \sqrt{\frac{k}{2mr}}$
 4. $\frac{\mu_0 e^2}{2\pi r^2} \sqrt{\frac{k}{2mr}}$

出處：選修物理(下) 電流磁效應、近代物理

目標：測驗考生基本的科學知識和概念

內容：波耳的氫原子模型和電流磁效應等綜合應用

解析：1. 電子所受靜電力 $F = \frac{ke \times 2e}{r^2} = \frac{2ke^2}{r^2}$

2. 等速率圓周運動：

$$F_c = ma_c \Rightarrow \frac{2ke^2}{r^2} = m \times \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$\Rightarrow \text{週期 } T = \frac{\pi r}{e} \sqrt{\frac{2mr}{k}}$$

3. 電子作圓周運動產生的電流：

$$I = \frac{e}{T} = \frac{e}{\frac{\pi r}{e} \sqrt{\frac{2mr}{k}}} = \frac{e^2}{\pi r} \sqrt{\frac{k}{2mr}}$$

4. 在圓心形成的磁場：

$$B = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\mu_0}{2r} \times \frac{e^2}{\pi r} \sqrt{\frac{k}{2mr}}$$

$$= \frac{\mu_0 e^2}{2\pi r^2} \sqrt{\frac{k}{2mr}}$$

二、 1. $\frac{3L^2}{R}$ ，由 Q 向 P 2. $\frac{33L^3}{R}$

3. $\frac{33L^3}{mR}$ ，方向向左

出處：選修物理(下) 電磁感應

目標：測驗考生基本的科學知識和概念

內容：法拉第電磁感應定律的應用

解析：1. 通過 aPQba 迴路之磁通量

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{A} = BL^2 = (2+3t) L^2$$

$$\text{感應電動勢為 } \varepsilon' = \frac{d\Phi}{dt} = 3L^2$$

$$\text{應電流為 } I' = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{3L^2}{R}$$

因為迴路內的磁場逐漸增大，所以迴路上的應電流為逆時針方向，在金屬棒上則是由 Q 指向 P。

2. 在 $t=3$ 秒時，磁場強度 $B=11$ ，此時金屬棒所受之電磁力

$$F = I'LB = \frac{3L^2}{R} \times L \times 11 = \frac{33L^3}{R}$$
，方向向左。

由兩力平衡可知，施予金屬棒的水平力大小也是 $\frac{33L^3}{R}$ ，但方向向右。

3. 若突然撤去施予金屬棒的水平力，則此金屬棒只有電磁力作用，依

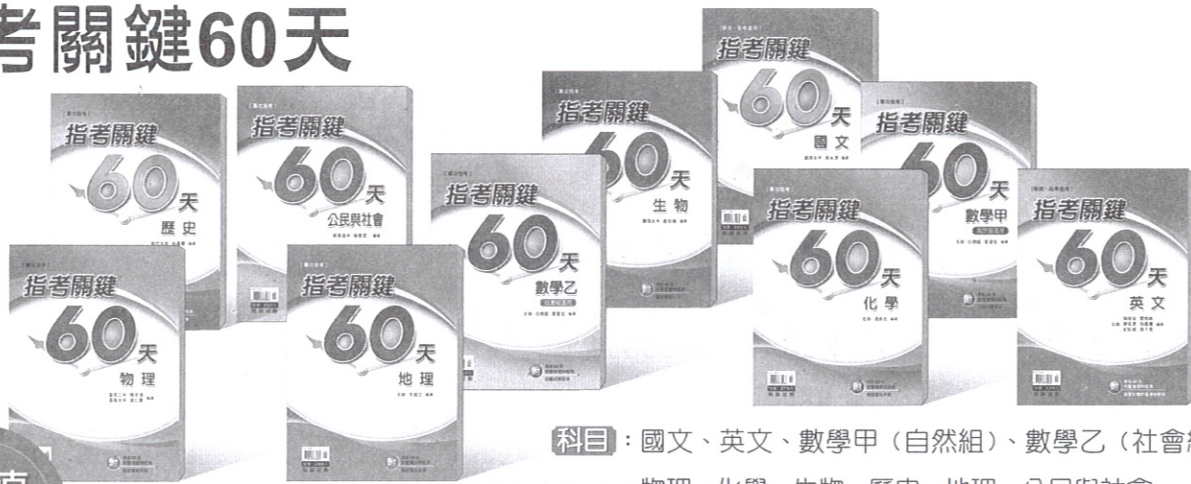
$F=ma$

$$\Rightarrow \frac{33L^3}{R} = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{33L^3}{mR}$$
，方向向左

贏戰指考 Easy go!

指考關鍵60天



加值
配套

物理、化學、生物、歷史
地理附關鍵重點手冊
英文附復習評量卷

科目：國文、英文、數學甲（自然組）、數學乙（社會組）、
物理、化學、生物、歷史、地理、公民與社會

- ⌚ 完整60天考前復習計畫。
- ⌚ 打破章節以主題統整方式彙整。
- ⌚ 精挑模擬試題大考題型完全透析。
- ⌚ 完整重點整理輕鬆復習確實掌握致勝關鍵。

指考週復習



高三學生適用

科目：國文、英文、數學甲（自然組）、數學乙（社會組）、物理、
化學、生物、歷史、地理、公民與社會

- ⌚ 依大考內容規劃復習進度，一週一練，掌握大考命題核心。
- ⌚ 搭配復習評量計畫，精確掌握復習進度，應考最安心。
- ⌚ 全省北中南老師齊力編寫，結合多元題型掌握指考命題趨勢。
- ⌚ 全真模擬指考命題方式，讓你輕鬆拿高分。
- ⌚ 分離式解答本，題題詳解，對照學習最輕鬆。



翰林試務中心

地址：70252 臺南市新忠路8-1號

電話：(06)2619621 分機 505 · 506

傳真：(06)2658354

E-mail：exam@hanlin.com.tw

全國服務中心

北區 23585 新北市中和區建一路136號9樓

電話：(02)32344718 傳真：(02)32344720

桃竹區 32455 桃園縣平鎮市興埔路232之2號

電話：(03)4688066 傳真：(03)4688120

中區 40854 臺中市南屯區東興路一段488號

電話：(04)24732018 傳真：(04)24734074

南區 80794 高雄市三民區民族一路373巷15號

電話：(07)3972288 傳真：(07)3971199

翰林我的網■<http://www.worldone.com.tw>

翰林文教網■<http://www.hle.com.tw>