

大學入學考試中心 研究用試卷

物理考科（卷一）

— 作答注意事項 —

考試時間：60分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卷卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 選擇題作答範例：正確選項(A) A。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷卡」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。

著作權屬財團法人大學入學考試中心基金會所有，僅供非營利目的使用，轉載請註明出處。若作為營利目的使用，應事前經由財團法人大學入學考試中心基金會書面同意授權。

本試卷（含參考答案）預定於107年11月26日
公布在大考中心網站 <http://www.ceec.edu.tw>

本試卷與試題為研究測試用，後續仍會進行評估或調整修改，並非大考中心未來正式考試的最終確定型式。關於適用於108課綱相關考試之組卷與試題型式，請以本中心未來公告之考試說明與參考試卷為準。

一、混合題(選擇題+非選擇題)(占 100 分)

說明：單選題，選項只有一個是正確或最適當的選項，各題答對者，得8分，答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。

多選題，選項至少有一個是正確的選項，每題8分，答對一個選項得1.6分，未作答以零分計算。

非選擇題，每題12分，於答案卡作答區填寫答案，超過邊界不予計分。

1. 木蘭詞中寫到木蘭代父從軍前的準備，「……東市買駿馬，西市買鞍韉，南市買轡頭，北市買長鞭。……」假設以木蘭家為中心，東市、西市、南市與北市恰好分別在木蘭家的正東方、正西方、正南方、正北方一公里處；假設木蘭從家中出發，在東市買了駿馬，然後很高興的牽了駿馬到西市買鞍韉，買到鞍韉後，駿馬馱著鞍韉讓木蘭牽著到南市買轡頭，南市出來後基本配備已經完成，木蘭騎著駿馬到北市買長鞭，然後騎馬出城門馳騁一番，最後騎馬回到了家中。有關木蘭的這一段旅程，下列選項何者正確？

- (A)木蘭牽著駿馬的這一段路程，位移為向西4公里
(B)木蘭騎著駿馬的這一段路程，位移為向北4公里
(C)木蘭從家中出發到買到鞍韉的這一段路程，位移為向西3公里
(D)木蘭的駿馬身上沒有後來買的配件的這一段路程，位移為向西2公里
(E)木蘭騎著身上配件完整的駿馬出城門馳騁，跑了多遠並未記載，所以從北市到回家中的這一段路程，其位移無法估算

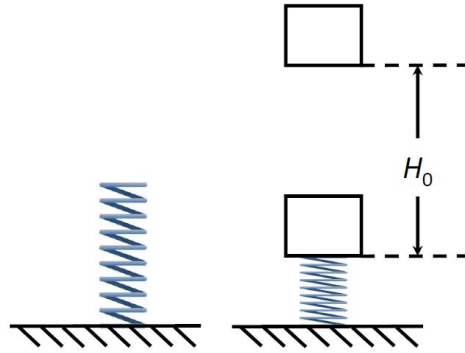
2. 一質量為 56.00 公克可視為質點的小球從離地 $H=2.45$ 公尺處水平射出，第一次落地時，與出發點的水平位移為 $\frac{4}{3}H$ ，反彈高度為 $\frac{9}{16}H$ 。若地板為光滑，且空氣阻力可以忽略，而小球與地板接觸的時間為 0.20 秒。（取 g 為 10 m/s^2 ）

第一次落地碰撞期間，小球在鉛直方向所受到的平均作用力之量值為多少牛頓？

- (A) $\frac{243}{100}$ (B) $\frac{243}{300}$ (C) $\frac{343}{300}$ (D) $\frac{343}{200}$ (E) $\frac{343}{100}$

3-4題為題組

有一理想彈簧上安置一塊質量為150.0 公克的方塊，某人用手按壓此方塊至彈簧長度為原長的一半，放開方塊後，方塊可以往上彈跳 $H_0 = 20.0 \text{ cm}$ 。



3. 若此理想彈簧上安置另一塊體積相同、質量為 100.0 公克的方塊，再次按壓此方塊至彈簧長度為原長的一半，放開方塊後，方塊往上彈跳高度 H_1 ，若 H_1 比 H_0 高 ΔH_1 ，則 ΔH_1 為多少公分？
(A) 2.00 (B) 5.00 (C) 10.0 (D) 20.0 (E) 30.0
4. 若此輕質彈簧上安置另一塊體積相同、質量為 140.0 公克的方塊，再次按壓此方塊至彈簧長度為原長的一半，放開方塊後，方塊往上彈跳高度 H_2 ，若 H_2 比 H_0 高 ΔH_2 。由於上題的總質量減少量為此處的 5 倍，則 ΔH_1 與 ΔH_2 的關係應該也為 5 倍嗎？為什麼？
5. 以下是一段科幻小說中的文字：「我駕駛著太空船，靜靜地發射了一枚飛彈，只見飛彈劃過寂寥無比，如真空一樣的星際，最後擊中了外星人的基地。瞬間我看到了火光，先是紅色光，接著或許是燃料庫爆炸，看見了波長較短的黃色光，而且漸漸越來越亮，顯然我每秒鐘接收到的光波能量越來越大。我的太空船上一直打開的無線天線，接著收到波速較光速慢的通訊微波雜訊，顯示外星人基地的通訊已被摧毀，來不及對母星發射求救信號。不久，如電玩的音效，我可以聽到震耳欲聾的爆炸聲，畢竟音速比光速慢得多。那一刻，我知道我拯救了地球。」
以上文章中哪些敘述不符合物理的知識？（多選）
(A)波長較紅色光短的黃色光
(B)光越來越亮，表示每秒鐘接收到的光波能量越來越大
(C)接著光波之後是波速較慢的通訊微波
(D)最後聽到震耳欲聾的爆炸聲
(E)音速比光速慢得多

6. 某生在一顆恆星的周遭發現 5 個星體，經由數據估計出這些星體的物理性質如表所示，以圓形軌道分析 5 個星體的運動，顯示其中只有 3 個星體為該恆星的行星。則下表中哪兩個不可能是該恆星的行星？星體間彼此的引力可以忽略。

星體編號	速率（公里/秒）	星體質量的相對值	軌道半徑（AU）
I	25.0	3.0	5.0
II	9.50	2.2	10
III	6.00	90	23
IV	4.00	17	35
V	3.40	15	80

- (A) I和II (B) IV和V (C) I和V (D) I和IV (E) IV和II

7. 有一密閉容器體積為 V ，裝有定量之理想氣體，若氣體溫度為 27°C 時，氣壓為 P ，則當氣壓上升至 $\frac{11}{10}P$ 時，則氣體溫度為何？

8-9題為題組

為達成 114 年再生能源占比 20% 之政策目標，經濟部積極推動離岸風電發展，已藉示範獎勵階段成功商轉我國首批離岸示範機組；第 2 階段潛力離岸風場場址則採「先遴選、後競價」方式，預計於 114 年前完成共 5.5 GW 裝置容量。遴選獲選的七家離岸風電開發商如果可以在 107 年底前完成所有行政程序，拿到各種執照，跟經濟部簽約，躉購電價就是固定每度 5.8 元，採購 20 年；日前，離岸風電規劃場址競標結果正式出爐，兩家離岸風電開發商獲選，競價價格約為每度 2.5 元，如表一所示。根據以上所提供之資訊回答下列問題。

表一. 離岸風電 5.5 GW 雙軌制

離岸風電 5.5 GW 裝置容量雙軌制				
項目	開發之裝置容量	預估每年發電量	適用費率	預定併聯發電時間
遴選制	3.836 GW	138 億度	躉購費率每度 5.8 元	109-113 年
競標制	1.664 GW	60 億度	得標價格約每度 2.5 元	114 年

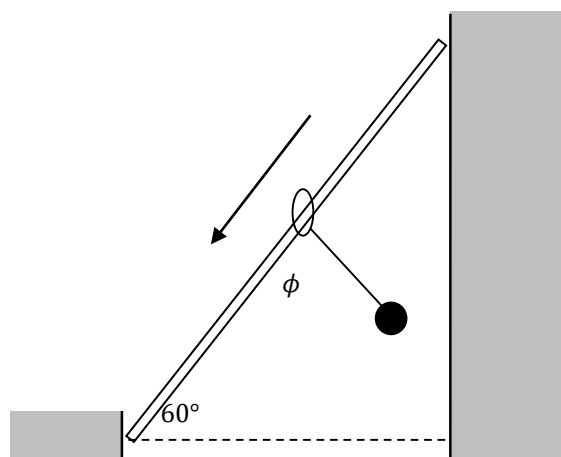
8. 假設表一的預估每年發電量是以開發之裝置容量的功率來運轉，請估算台灣離岸風電發電機組每年的可發電總天數約為幾天？
- (A) 100天
(B) 120天
(C) 150天
(D) 180天
(E) 200天

9. 若七家遴選獲選的離岸風電開發商與兩家競標獲選的開發商都在預定時間完成併聯發電，躉購電價適用於表一費率。假設一般家庭平均每個月的用電量為 350 度，試以表一預估之離岸風電每年發電量來估算在 115 年全年離岸風電總購電費用與可供應戶數之比值為下列何者？

- (A) 0.8萬元/戶
- (B) 1.2萬元/戶
- (C) 1.6萬元/戶
- (D) 2.0萬元/戶
- (E) 2.4萬元/戶

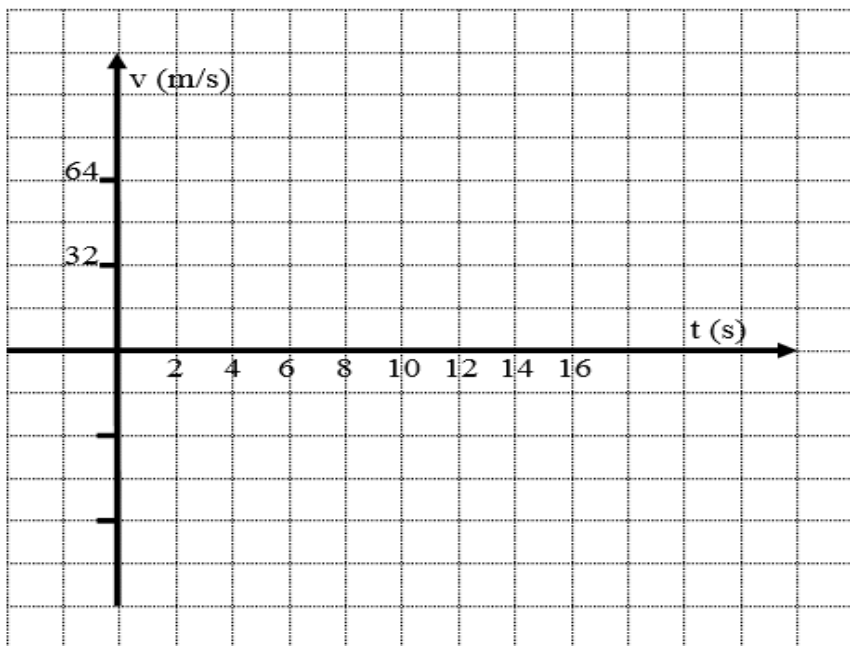
10. 考慮一不變形之直金屬棒，金屬棒以 60° 斜角固定。一不變形的鋼弦與金屬棒以套過金屬棒的鐵環連接，環在棒上可以上下滑動，但環與棒間有些許的摩擦。鋼弦下端連接質點，弦與質點的質量和為 M ，將環與弦之間的夾角記為 ϕ ，此角可以自由改變。假設環的質量可以忽略。觀察到一下滑的過程，過程中弦相對於環沒有擺動，即夾角 ϕ 保持 $\phi = \phi_0$ 不變。 g 為重力加速度。以下敘述哪些正確？（多選）

- (A) ϕ_0 會略大於 90°
- (B) ϕ_0 會略小於 90°
- (C) 沿鐵棒下滑的加速度等於 $g\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2\tan\phi_0}\right)$
- (D) 沿鐵棒下滑的加速度等於 $g\left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2\tan\phi_0}\right)$
- (E) 沿鐵棒下滑的加速度等於 $g\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2\cot\phi_0}\right)$



11. 一質點以 64 公尺/秒的初速度，從水平地面沿仰角 53° 、動摩擦係數為 0.80 的斜面向上運動，至最高點後再由斜面下滑至水平地面。取 g 為 10.0 公尺/秒²，物理量以沿斜面向上的方向為正回答下列問題。

- (1) 質點沿斜面上移過程的加速度量值為何？
- (2) 質點沿斜面開始上移至最高點所需的時間為何？
- (3) 請在下圖中畫出這個質點在斜面上運動整個過程的速度與時間關係圖。



二、問卷（占 0 分）

說明：同學好，謝謝你完成這份研究用試卷，接下來是問卷的部分，這份問卷並不會影響你的成績，但希望同學能認真回答，把你的想法告訴我們，同學的任何建議都是我們研究的重要參考依據，讓我們一起讓試題變得更好，謝謝！

12. 請問同學你覺得作答時間是否充足？

- (A) 相當充足
- (B) 勉強充足
- (C) 我都用猜的，所以不清楚
- (D) 稍微不足
- (E) 嚴重不足

13. 請問同學你覺得這份考卷難度如何？

- (A) 困難
- (B) 中偏難
- (C) 適中
- (D) 中偏易
- (E) 簡易

14. 這份試卷中，試題穿插選擇題與非選擇題，不像以往是選擇題與非選擇題分開，請問同學你覺得是否會影響作答？

- (A) 嚴重影響
- (B) 稍微影響
- (C) 不影響

15. 承上題，若是覺得會影響（選擇(A)嚴重影響或(B)稍微影響），請問是如何影響？（思緒被打斷、習慣以前的試題編排、一直換筆畫答案卡等等）

16. 這份試卷中，有一些閱讀測驗的題型，請問是否有從中獲得新知？

- (A) 沒學到新知
- (B) 不知道
- (C) 有學到新知

17. 請問同學你覺得試卷中是否需要一些短篇閱讀？試說明原因。

18. 整份試卷中，同學你最喜歡哪一題？試說明原因。（題目新穎、有創意、生活化、跨科結合等）
19. 整份試卷中，同學你比較不喜歡哪一題？試說明原因。（題意不清、文字不通順、題目冗長等）
20. 請問同學你覺得這張答案卡設計是否恰當？
- (A) 相當恰當
 - (B) 稍有瑕疵但瑕不掩瑜
 - (C) 沒意見
 - (D) 有點設計不良
 - (E) 設計相當有問題
21. 承上題，若覺得設計不良（選擇(D)有點設計不良或(E)設計相當有問題），試問如何改進？（可以用文字或畫圖作答）