

國立高雄師範大學物理學系

110 學年度大學個人申請入學指定項目甄試試題

物理筆試

— 作答注意事項 —

考試日期：110 年 4 月 19 日（週一）

考試時間：50 分鐘（上午 10：00 ~ 10：50）

題型題數：

- 單選/填充題共 20 題

作答方式：

- 請以藍色或黑色原子筆在「答案卷」上作答。
- 於試題紙上作答者，不予計分。
- 單選/填充題答錯每題倒扣 1 分，未作答不計分。

其他注意事項：

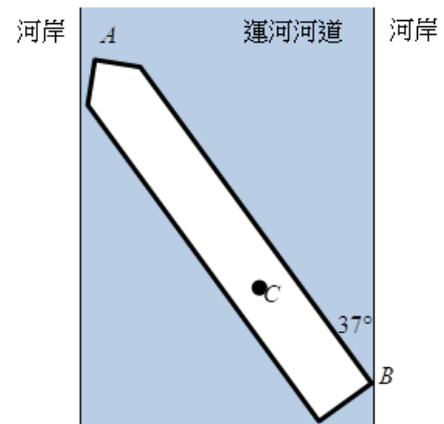
- 考試開始 40 分鐘後始可交卷
- 交卷時請將試題題本及答案卷一併繳回
- 請自行利用試題題本空白處做計算

單選題 (占 100 分)

說明：共 20 題，答案填寫在「答案卷」上。各題答對得 5 分，答錯倒扣 1 分，未作答不計分。

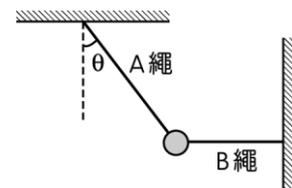
1. 2021 年 3 月 23 日一艘台灣所屬海運貨輪在通過埃及蘇黎士運河時疑似受到強陣風吹襲，造成斜擱淺在河道中，引起超過百餘艘貨輪停滯通過。如圖，假設貨輪長度為 L ，擱淺於河道上，並與河邊夾角為 37° 。已知維持船尾(圖中 B 點)靠岸不動，調整船首方向(圖中 A 點)需抗拒水中與擱淺等效阻力大小為 F ，且與船身垂直作用在船的重心處(自船首向後 $2L/3$ 處，圖中 C 點)。試計算欲從圖中右岸以鋼索施力拖動船首，其最小力量量值為何？

- (A) F
 (B) $\frac{F}{2}$
 (C) $\frac{F}{3}$
 (D) $\frac{3F}{4}$
 (E) $\frac{3F}{5}$



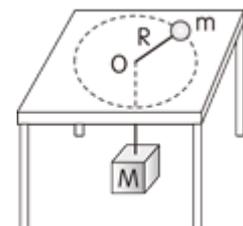
2. 如圖，小球質量 m ，A 繩與鉛垂線之夾角為 θ ，重力加速度為 g 。現以剪刀將小球右方與牆壁間之 B 繩剪斷，求剪斷瞬間，小球之加速度量值為何？

- (A) g
 (B) $g \cdot \sin\theta$
 (C) $g \cdot \cos\theta$
 (D) $g \cdot \tan\theta$
 (E) $g \cdot \cot\theta$



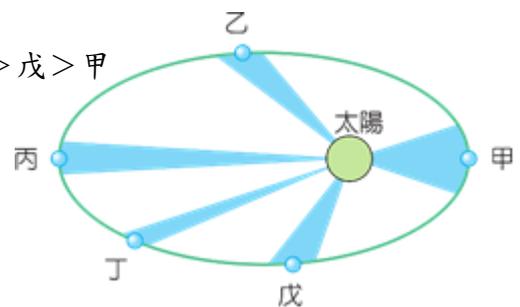
3. 一質量為 m 的乾冰碟置於無摩擦的桌面上(如圖)，以線繫之，線跨過桌中央的小洞而與一質量為 M 的重物相聯結。今 m 在桌面上轉動，半徑為 R ，欲使 M 不上升且下降， m 之週期須為若干？

- (A) $2\pi\sqrt{\frac{mR}{Mg}}$
 (B) $\pi\sqrt{\frac{mR}{Mg}}$
 (C) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{mR}{Mg}}$
 (D) $2\pi\sqrt{\frac{2mR}{Mg}}$



$$(E) 2\pi \sqrt{\frac{mR}{2Mg}}$$

4. 一物體在平地斜拋至落回地面過程，最大動量是最小動量的 2 倍。若以拋出點為參考點，試計算此物體在最高點與著地點時角動量之比為何？
- (A) 1:2
(B) 1:4
(C) 1:8
(D) 2:1
(E) 4:1
5. 克卜勒分析第谷的行星觀測資料發現等面積定律，即一個行星與太陽的連線，在等長的時間內，於行星橢圓軌道所掃過的面積必相等，如圖中的五個灰色區域所示。已知太陽在右邊焦點上，行星在甲、乙、丙、丁、戊五點上，已知乙點在橢圓軌道的短軸上，則下列敘述何者正確？
- (A) 行星在甲點動能最大、加速度量值最大、曲率半徑最小，角動量與其它各點相同
(B) 行星在乙點加速度量值最小、曲率半徑最小，角動量最小
(C) 行星在丙點動能最小、加速度量值最小、曲率半徑最小，角動量最小
(D) 行星的加速度大小依序為丙>丁>戊>甲
(E) 相對於太陽，行星的力矩大小依序為丙>丁>戊>甲



6. 2021 年 1 月 24 日台灣自製的兩枚立方衛星「飛鼠」、「玉山」搭乘馬斯克的公司 SpaceX 獵鷹九號火箭，於美國卡納維爾角基地順利升空，發射至地表上空 525km 高度繞地球做等速率圓周運動。已經知道繞地球的同步衛星位於地表上空約 36000km 處，試計算台灣的飛鼠衛星繞地球一週最接近下列哪個數據？(地球半徑為 6400km)
- (A) 30 分鐘
(B) 120 分鐘
(C) 480 分鐘
(D) 一天
(E) 一個星期
7. 阿昌在一原靜止不動的木筏上練習射飛鏢，木筏長 L ，阿昌與木筏之質量皆為 M ，

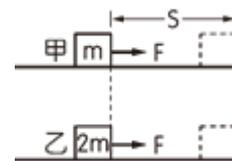
飛鏢質量為 m ，木筏浮於水面且與水面間視為毫無阻力，若阿昌立於船頭將飛鏢向船尾標靶水平射出，且飛鏢射出時，相對於地面之速度量值為 v ，則若無失誤，射出多久後飛鏢可中靶？



- (A) $\frac{mL}{(2M+m)v}$
 (B) $\frac{ML}{(2M+m)v}$
 (C) $\frac{2ML}{(2M+m)v}$
 (D) $\frac{2ML}{(M+m)v}$
 (E) $\frac{2mL}{(M+m)v}$

8. 如圖所示，在光滑的水平面上，靜止的甲、乙兩木塊質量分別為 m 、 $2m$ ，同時受到相同量值的水平力 F 作用，沿力的方向移動相同的距離 S ，則下列各項敘述何者正確？

- (A) 水平力 F 對甲木塊做功較大
 (B) 水平力 F 對乙木塊做功較大
 (C) 甲、乙兩木塊所獲得的動能相等
 (D) 水平力 F 對甲、乙兩木塊的作用時間相等
 (E) 水平力 F 對甲、乙兩木塊所施的衝量相等。



9. 夏日炎炎，冷氣是人類不可或缺的家電之一。冷氣在購買時的參數主要由其耗電程度(以功率分析)以及冷房能力(自室內搬運多少熱量到室外)來決定，其定義如以下表格：

消耗與提供	定義	某牌冷氣規格
耗電程度	1 瓦(W) = 1 秒消耗 1 焦耳的電能	4000 瓦(W)
冷房能力	1 噸 = 1 天搬運「使一噸冰塊溶化的熱量」	2.5 噸

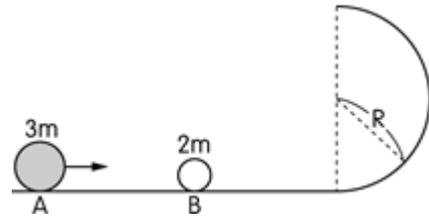
今某牌冷氣標示 4000 瓦(W)，2.5 噸。若定義電能轉換搬運熱能的效率為

效率 = $\frac{\text{冷房能力}}{\text{耗電功率}}$ ，則此牌電熱互換的效率最接近下列哪個數值 $\frac{\text{kcal}}{\text{W} \cdot \text{hr}}$

- (A) 0.11
 (B) 0.35
 (C) 0.6
 (D) 0.83
 (E) 1.04
10. 如圖所示，A、B 質量分別為 $3m$ 、 $2m$ ，則 A 正面彈性碰撞到靜止之 B 後，B 恰能沿

著半徑為 R 的半圓形軌道通過最高點，在最高點時正向力為零，則碰撞後 A 球能上升之最大高度為

- (A) $\frac{2R}{15}$
- (B) $\frac{3R}{16}$
- (C) $\frac{5R}{72}$
- (D) $\frac{7R}{36}$
- (E) $\frac{9R}{25}$

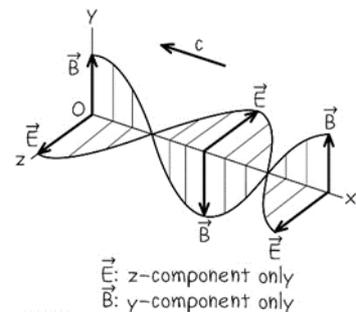


11. 將下列何種物品浸泡於水中會改變該光學元件的焦距？

- (A) 凹面鏡
- (B) 凸面鏡
- (C) 凹透鏡
- (D) 以上皆會
- (E) 以上皆不會

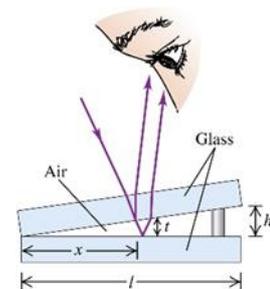
12. 圖示某電磁波段於 $x=0$ 至 $x=\lambda$ 間的電場和磁場，試問於此瞬間何處的波印廷向量的量值為極大值？

- (A) 僅於 $x=0$ 和 $x=\lambda$
- (B) 僅於 $x=\lambda/4$ 和 $x=3\lambda/4$
- (C) 僅於 $x=\lambda/2$
- (D) 於 $x=0$, $x=\lambda/2$ 和 $x=\lambda$



13. 一楔形模由兩片玻璃片構成如圖，波長 λ 的光射入後於厚度 t 處觀察到亮紋，問 t 可能多大？

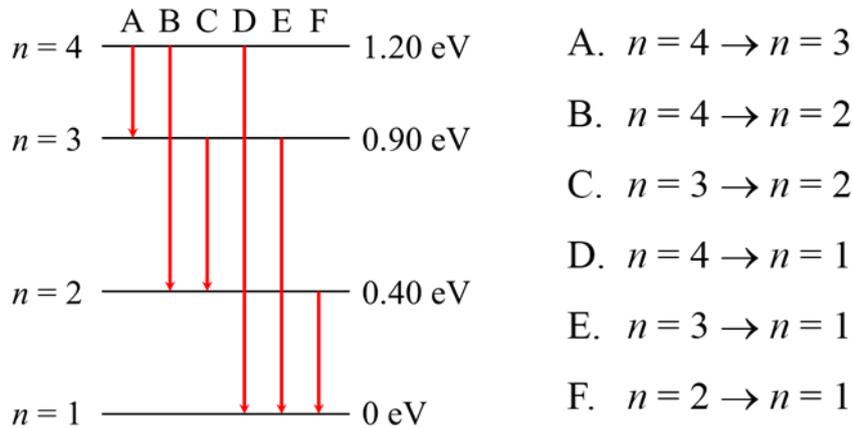
- (A) $3\lambda/4$
- (B) λ
- (C) $\lambda/2$
- (D) 以上皆會
- (E) 以上皆不會



14. 小明的太空船以 $0.5c$ (c 為光速) 的相對速度飛向死星，並以 $0.8c$ 的速度(相對於太空船)向死星發射飛彈，問死星上觀測該飛彈的速率為何？

- (A) 1.3c
- (B) 0.8c
- (C) 0.3c
- (D) 介於0.8c 到 c之間
- (E) 介於0.5c 到 0.8c之間

15. 某一原子能階如下圖示，有六種可能的放射光譜，請依照放射光的波長由大至小排列(由左至右)



16. 兩個相同的小導電球體相隔 0.60 m。這些球體攜帶不同量的電荷，每個球體承受的吸引力為 10.8N。兩個球體上的總電荷為 $-24 \mu\text{C}$ 。這兩個球現在通過一根細長的導線連接起來，然後將其取下。每個球體上的電力最接近

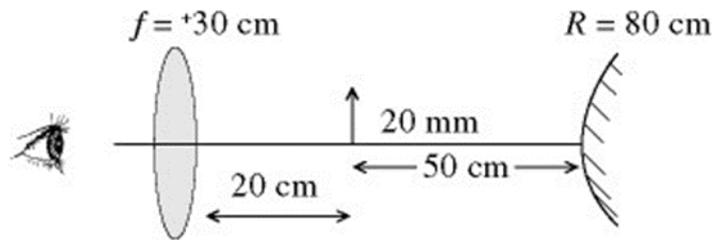
- (A) 零
- (B) 5.4 N，排斥
- (C) 3.6 N，相吸
- (D) 5.4 N，相吸
- (E) 3.6 N，排斥

17. 某燈泡的額定電壓和功率，分別為 110 V 和 60W。假定燈泡燈絲的電阻是恆定的，並且與工作條件無關。如果燈泡使用的電流是燈泡額定電流的 50%，那麼燈泡實際消耗的功率是多少？

- (A) 15 W
- (B) 30 W
- (C) 20 W
- (D) 25 W
- (E) 10 W

18. 電線沿著+x 軸通過磁場 $\vec{B} = (5.0 \vec{i} + 7.0 \vec{j}) \text{ T}$ 承載 4.0A 電流(\vec{i} 和 \vec{j} 為 x 和 y 方向的單位向量)。如果電線因此受到 30 N 的力，電線長度為多少？

- (A) 0.87 m
(B) 1.1 m
(C) 0.63 m
(D) 1.5 m
(E) 0.4 m
19. 面積為 0.23 平方公尺且電阻很大的 10 環環形線圈置於一均勻磁場下，磁場大小為 0.047 T。線圈初始放置方向為使最大磁通量通過線圈，然後旋轉線圈，使通過它的磁通量在 0.34 s 內變為零。問在 0.34 s 內在線圈中感應出的平均電動勢的大小是多少？
- (A) 1.0 V
(B) 0.0032 V
(C) 0.001 V
(D) 0.032 V
(E) 0.32 V
20. 一光學系統依次從左至右包括：觀察者，焦距+30 cm 的透鏡，高 20 mm 的直立物體和半徑 80 cm 的凸面鏡。物體位於鏡頭和鏡子之間，距離透鏡 20 厘米，距離鏡子 50 厘米。觀察者查看首先通過反射然後通過折射形成的圖像。此圖像的位置距離凸面鏡是多少？



- (A) 90 cm
(B) 102 cm
(C) 114 cm
(D) 126 cm
(E) 138 cm