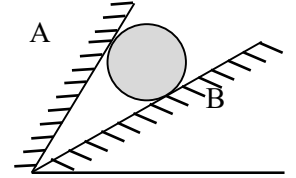


國立臺南家齊高中 115 學年度第 2 次專任教師甄選
物理科筆試試題

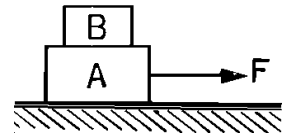
一、 填充題：(每題 3 分，共 20 題，共 60 分)

1. 若忽略空氣阻力，在水平地面上將一物體以初速 20m/s 仰角 30° 斜向拋出。設重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，則當物體達最大高度的 $1/4$ 時，其法線加速度量值為_____

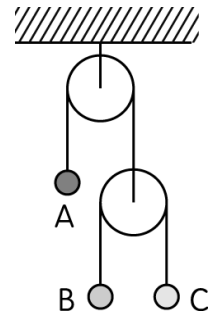
2. 右圖中，一球置於斜角分別為 60° 與 37° 的兩光滑斜面 A 與 B 之間，求兩斜面 A、B 對球的作用力量值比為何？



3. 如右圖，A、B 質量分別為 30 kg 及 20 kg ，所有接觸面均為水平，重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，若 A、B 間的靜摩擦係數為 0.6 ，而 A 與地面及 A 與 B 之間的動摩擦係數皆為 0.5 ，欲使 A 運動後 B 仍相對靜止於 A 上，則施於 A 之最大水平拉力為若干？

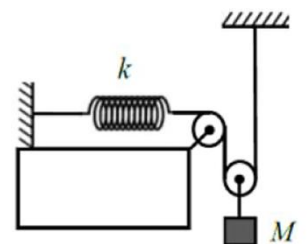


4. 如圖所示，A、B、C 之質量分別為 3 kg 、 2 kg 及 1 kg (動滑輪及繩重均不計)，則 C 物體之加速度為_____ (需標示方向，重力加速度為 g)



5. 在空間中有一自由的均勻圓環，半徑為 R ，質量為 M ，在中心軸距環中心 d 處 ($d \ll R$)，放置一質量為 m 的物體，已知萬有引力常數為 G ，若將圓環與物體靜止釋放，則物體的運動週期為_____

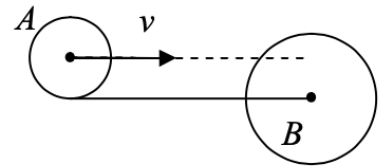
6. 如右圖，將一彈力常數為 k 的彈簧固定於一牆面上，跨過一定滑輪之後連接一質量忽略的動滑輪，動滑輪上懸掛一質量為 M 的物體。今將 M 下拉 y 的距離後放手，則 M 上下振盪之週期為_____ (重力加速度為 g ，且所有接觸面皆為光滑的)



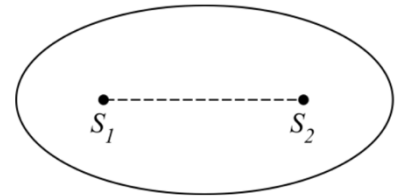
7. 當直升機停在空中時，其靜止功率 P 取決於機翼長度 ℓ 、機翼提供的垂直推力 F 和空氣密度 ρ 三個量，設功率 $P \propto \ell^a F^b \rho^c$ 。若直升機整體重量加一倍時，直升機的靜止功率 P 應該變為原本的____倍

8. 質量為 m 之物體固定在理想彈簧的右端，靜置在水平面上，彈簧的左端固定。今向右拉動物體一段距離，使彈簧較原長伸長 $2x$ 時，彈簧的位能為 U 。放手後物體由靜止往左運動通過平衡點後，當彈簧較原長減縮 x 時，物體的動能為若干？

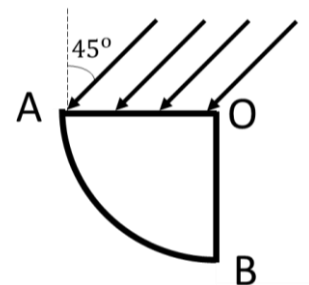
9. 有 A 與 B 兩均勻圓盤，質量分別為 m 與 $2m$ ，半徑分別為 $5r$ 及 $8r$ ，置於光滑水平面上。若 A 圓盤 以對 B 圓盤圓心角動量量值為 $5rmv$ 運動，與靜止 B 圓盤發生彈性碰撞，則碰撞後 A 圓盤速率為____



10. 兩反相點波源相距 d ，發出波長為 λ 的圓形波，在空間中產生了一連串的腹線與節線。若有觀察者以橢圓軌跡繞此兩波源一圈，發現共經過 8 個節點，請問 $d = ___\lambda$

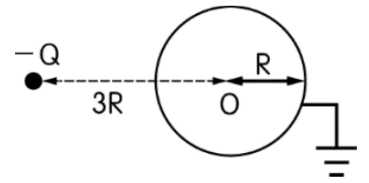


11. 如圖所示，空氣中有一折射率為 $\sqrt{2}$ ，半徑為 R 的玻璃柱體，其橫截面的圓心角為 90° 的扇形 OAB、一束平行光平行於橫截面，以 45° 入射角射到 OA 上，且 OB 不透光，若考慮首次入射到圓弧 AB 上的光，圓弧 AB 上有透出的部分弧長為____



12. 在楊氏雙狹縫實驗中，用折射率 $n=1.5$ 的透明薄膜覆蓋在其中一狹縫上，使中央亮紋偏移了 2.4 個亮紋的距離，入射光波長為 $5000\text{\AA}$ ，則薄膜厚度為____ $\text{\AA}$
13. 邊長為 L 的正立方密閉容器中充滿 Ne 氣體（設 Ne 分子質量為 m ），若容器中壓力為 P ，氣體方均跟速率為 v_{rms} ，波茲曼常數為 k ，試求每秒鐘撞擊容器的同一面的分子數為_____

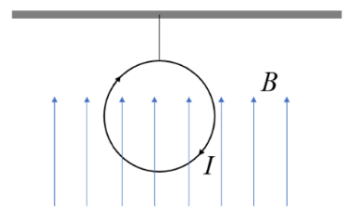
14. 一半徑為 R 的空心金屬球殼，原不帶電。今將一帶 $-Q$ 的點電荷移至距球心 $3R$ 處，如圖所示，且將球殼接地，則球殼上的感應電荷量為_____（請標示正負）



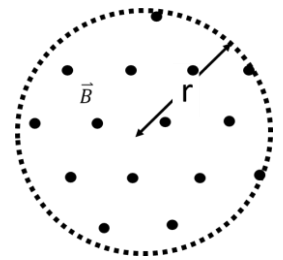
15. 右圖為某電路中的一段，若電池電動勢 $\varepsilon = 26 \text{ V}$ ，電池內電阻為 1Ω ， $R = 10 \Omega$ 。當電流 2 A 由 a 向 b 時， ab 間的電壓為 V_1 ；而電流 2 A 由 b 向 a 時， ab 間之電壓為 V_2 。求 $V_1 : V_2$ ？



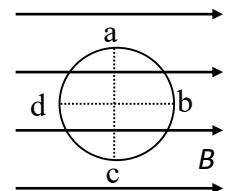
16. 如圖所示，一圓形線圈半徑為 r ，重量為 W ，以絕緣細線懸掛之，置入鉛直向上之均勻磁場 B 中，今對此圓型線圈通以電流 I ，且此線圈受力後不變形，平衡後此線圈之線圈面與鉛直面的夾角為 θ ，則為 $\tan \theta$ 為 _____



17. 如圖所示，一半徑 $r = 0.30 \text{ m}$ 的圓形區域，具有均勻磁場 $B = 0.020 \text{ T}$ ，方向垂直此圓平面向外。一帶正電粒子，以初速 $v = 1.2 \times 10^6 \text{ m/s}$ 垂直磁場射入此區域，若該粒子的荷質比為 $1.0 \times 10^8 \text{ C/kg}$ ，且重力可忽略，則此粒子在磁場中運動的最長時間為_____



18. 右圖中，半徑為 r 之金屬圓環，其電阻為 R ，使其在強度為 B 之均勻磁場中作等角速度 ω 轉動。由環面平行於磁場的瞬間起轉，則以垂直於磁場之直徑 ac 為軸轉過 30° 期間，線圈的平均感應電動勢為若干？



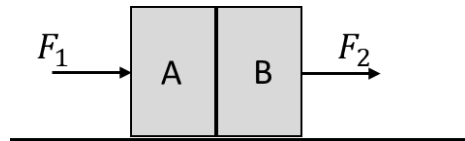
19. 以波長為 λ 的單色光照射某金屬表面，所放出電子的最大動能為 K 。若改用波長為 $\frac{2\lambda}{3}$ 的單色光照射同一金屬表面，則所放出電子的最大動能變為 $3K$ 。試以普朗克常數 h 、真空中光速 c 及 λ 表達 K ？

20. 一電子以 v 的速率在均勻磁場 B 中垂直磁場而運動，今電子質量為 m 帶電量為 e 。若此電子的運動也遵守波耳對氫原子的假設時，則此電子從 $n=5$ 的穩定態躍遷至 $n=2$ 的穩定態時所發射的電磁波頻率為_____

二、教學情境題：(每題 10 分，共 4 題，共 40 分)

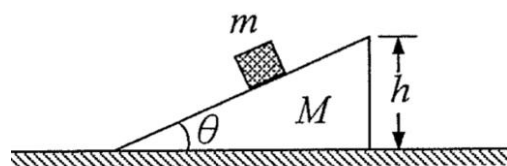
1. 如圖所示，質量 1 公斤和 3 公斤的 A、B 兩物體靜止且並排在光滑水平面上。自 $t=0$ 開始對 A、B 兩物體分別施以大小隨時間變化的水平外力 F_1 及 F_2 ，其中 $F_1 = (9 - 2t)$ 牛頓， $F_2 = (3 + 2t)$ 牛頓。試問：

- (1) 在 0~4 秒期間，A 物體所受的衝量量值為何？
- (2) 當 $t=4$ 秒時，以 A、B 為系統的質心速度為何？



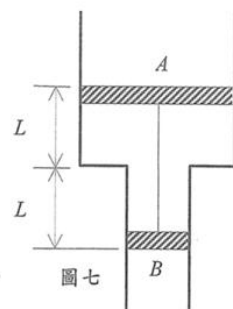
2. 如圖所示，一質量為 M 的直角楔型木塊，高度為 h ，斜角為 θ ，起始時靜止在光滑的水平桌面上，另一質量為 m 的小木塊，置於該楔型木塊斜面的頂端，自靜止開始下滑。假設兩木塊接觸面之間皆光滑，以 g 代表重力加速度，回答下列問題：

- (1) 在小木塊下滑後，楔型木塊的加速度為何？
- (2) 小木塊從斜面頂端滑至其底端，所需的時間為何？



3. 一直立汽缸由兩個截面積不同的圓柱筒構成，活塞 A 和活塞 B 用長為 $2L$ 且不可伸張的耐高溫細繩連接(如圖七所示)。兩活塞的截面積分別為 $S_A = 20\text{cm}^2$ 及 $S_B = 10\text{cm}^2$ ，活塞與汽缸間的所有摩擦力均可忽略，汽缸內封有一定量的理想氣體，汽缸外氣壓均為 $1 \times 10^5 \text{N/m}^2$ 。已知活塞 A 的質量為 6.0kg ，活塞 B 的質量為 4.0kg ，試問：(重力加速度 g 為 10m/s^2)

- (1) 若當汽缸內的溫度為 600K ，活塞 A、B 恰好如圖七所示，則此時汽缸內的氣壓為何？
- (2) 當汽缸內的溫度下降時，活塞將下滑且 AB 間距離保持不變，當活塞 A 剛架在汽缸接合處而且細繩的張力為 0 時，此時溫度降至多少 K？



4. 右圖中，固定之鉛直細絕緣桿上穿著一質量為 m ，帶正電量為 q 的小球，小球可在絕緣桿上自由滑動且動摩擦係數為 μ ，空間中有相互垂直之均強電場 E (方向水平向右)與均強磁場 B (方向進入紙面)，令小球自靜止開始沿絕緣桿自由下滑，重力加速度以 g 表示。求：

- (1) 小球之最大加速度量值？
- (2) 小球之最大速率？

