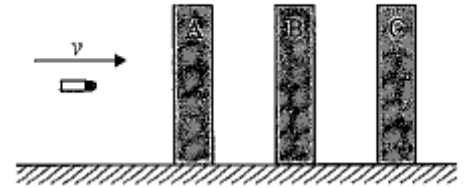


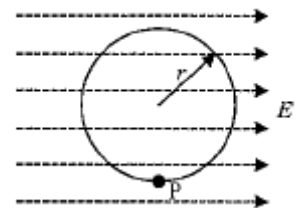
國立鳳山高級中學 104 年度物理科教師甄試筆試試題

一、填充題：每格 4 分（答案卷上請註明題號，未註明者不予計分）

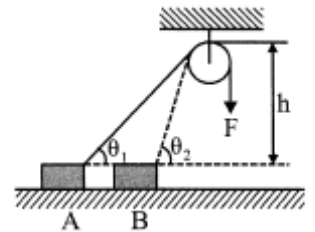
1. 神槍手賓德拉是連續參加三屆奧運會的老將，自 2001 年以來，他已經先後獲得六次氣步槍項目的世界冠軍，賓德拉用氣步槍水平射擊三個相同的固定木塊，如圖所示。若子彈在木塊中所受的阻力為定值，忽略重力作用，且擊穿過第三個木塊後子彈速度恰好為零，試問子彈依序穿過各木塊所需的時間比為_____。



2. 半徑為 r 的絕緣光滑圓環固定在鉛直平面上，環上套有一質量為 m 、帶正電可移動的珠子，圓環所在處有水平向右的均勻電場 E ，如圖所示，已知珠子所受靜電力與重力的大小相等。將珠子置於環上最低位置 P ，由靜止釋放，則其所能到達的最高點與 P 點高度差為_____。（以 r 表示）



3. 如圖所示，物體質量為 3 公斤，置於光滑水平桌面上，一條質量不計的細繩跨過定滑輪與物體相連，繩與滑輪間摩擦力不計。開始時物體靜止於 A 點，此時細繩與水平方向夾角 $\theta_1 = 30^\circ$ 。若在細繩另一端施一鉛直向下、大小為 12 牛頓的定力作用，物體開始移動；當物體經過 B 點時，細繩與水平夾角 $\theta_1 = 53^\circ$ ，圖中 $h = 3$ 公尺，則物體通過 B 點時速度量值為_____ m/s 。

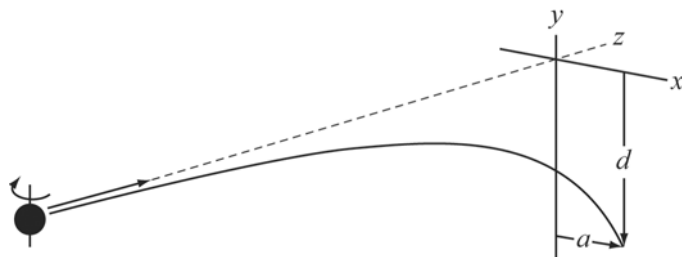


4. 有一折射率為 n 之圓球，其內部有一吸光物質存在，若圓球之半徑為 R ，吸光物質為同心的球形，其半徑為 r ，則平行光束照射於球上，其透射光的百分率為_____？

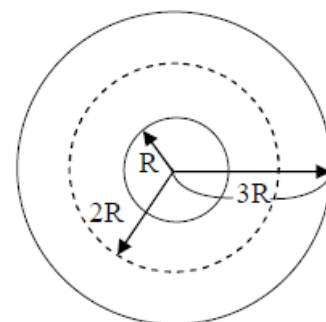
5. 一球質量為 m ，自 h 之高處自由落下，與地面碰撞時恢復係數為 e ，試求球在停止前所經歷的時間與所行的總距離＝_____

6. A 球質量為 $2m$ ，原為靜止， B 球質量為 m ，以初速 $4v$ 和 A 球作斜向彈性碰撞後， A 球彈開方向與 B 球入射方向夾 60° 夾角，則 A 球之末速大小為_____

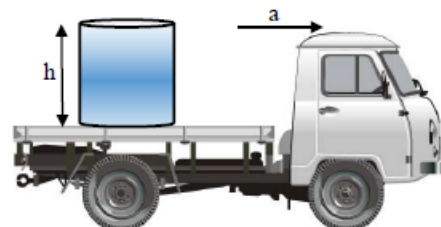
7. 金鶯投手陳偉殷與紅襪強棒 David Ortiz 對決，如圖，出手的球水平初速朝著 z 軸前進，過程中該球繞著 $+y$ 軸自轉，使球左右兩側的平均流速維持為 v 與 u ($v > u$)。僅考慮重力與白努利定律的效果，假設球飛行過程 y 軸視為平拋運動，若進壘時 y 軸鉛直偏移量為 d ，則 x 軸水平偏移量 a 為 _____？(已知空氣密度 ρ ，棒球質量 m ，重力加速度 g ，棒球半徑為 r)



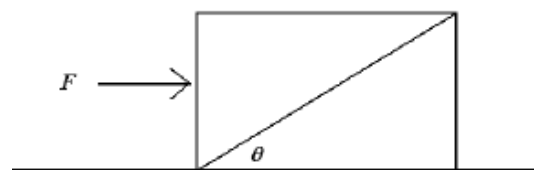
8. 如圖所示之兩個同心金屬薄球殼，大球殼的半徑為小球殼的 3 倍。在大、小球殼間連接一電池，其正極接小球殼，負極接大球殼。若電池的端電壓為 V ，小球殼的半徑為 R ，若取大球殼上的電位為零，則虛線位置的球面(距離球心 $2R$)處之電位為 _____ (以 V 、 R 及庫倫常數 k 表示。)



9. 如圖所示，車上載有一圓柱形水箱，水箱被妥善固定於車上，水箱高度為 h ，半徑為 r ，厚度可忽略。當車子在水平地面上以加速度 a 前進時，若水不濺出，則水箱內最多可裝多少體積的水？

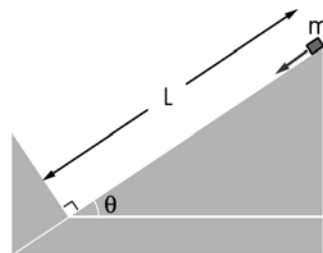


10. 兩個直角三角形板塊如圖疊放，每個板塊的重量為 W ，下方板塊與地面的摩擦係數為 μ ，現在對上面板塊施加水平推力 F 恰好使兩個板塊一起作等速運動，且使他們保持相對靜止。若兩個板塊接觸的斜面光滑，若斜面的傾角為 θ ，則 $\tan \theta$ 為 _____ (以 μ 表示)



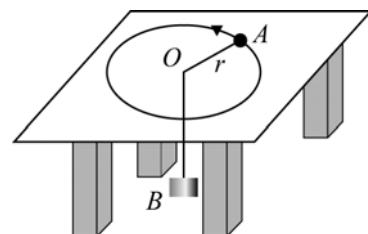
11. 有一長為 a 、寬為 w 的線圈其電阻為 R ，施一外力 F 使其以等速度 v 通過一範圍為 d ($d > a$) 的均勻磁場 B ，磁場的方向為垂直射入紙面，如圖所示。在時間 $t=0$ 時，線圈恰接觸磁場的邊緣。欲使線圈等速度完全通過磁場，全程外力 F 需對線圈至少做功若干？

12. 有一個斜角為 θ 、長度為 L 的固定斜面，其底端設有一與斜面垂直的牆面，如圖所示。一個質量為 m 的小木塊從斜面上端滑下，其初速度為零。小木塊滑至斜面底端與牆面發生彈性碰撞，設小木塊與斜面間的動摩擦係數為 μ ，重力加速度為 g ，請求出第一次碰撞牆面後，小木塊沿斜面向上滑行的最大距離_____。



13. 一電子（電量 $-e$ 、質量 m ）經電位差 V 加速後通過間距為 a 之雙狹縫，在距離 L 外生成干涉條紋，則相鄰干涉暗紋之間距為_____（普朗克常數為 h ）

14. 如圖，光滑桌面中心穿有一孔，用繩繫 1 kg 的物體 A ，通過此孔繞中心做等速圓周運動，半徑 2 m ，速率 10 m/s ，桌下繩的一端將 B 物改用手握住緩慢向下拉 1 m 時，須施力若干 N ？（設 $g=10\text{ m/s}^2$ ）



15. 質量 m 的行星繞質量 M 的太陽做橢圓軌道運動，近日距 r ，遠日距 $3r$ ，重力常數 G ，則此行星的最大動能為若干？
16. 水平 S.H.M. 自彈簧力位能與物體動能相等位置，移至彈簧力位能為物體動能 3 倍的位置，所需時間至少為物體振動週期的_____倍。
17. 由頻率 f 的光子所組成的光束，以 30° 的入射角射至一可完全反射的平面鏡上，若在單位時間內撞擊該平面每單位面積上的光子數為 N 個，則鏡面所受的光壓大小為何？
18. 在某金屬表面上分別照射波長 5000 埃 及 4000 埃 ，產生的光電子最大能量之比為 $2:3$ 。能使此金屬產生光電效應的最長波長為多少埃？
19. a 為 1000 eV 的電子， b 為 1000 eV 的光子， c 為 1000 eV 的中子； λ_a 、 λ_b 、 λ_c ，則三者之物質波波長由大到小為_____。
20. 有一中子束射在晶體上，當中子束之運動方向與晶體表面之夾角（即繞射角）為 θ 時，發生第一級的增強繞射，若已知此晶體兩層間之距離為 d ，且中子質量為 m ，則此中子之動能為何？（以 m 、 d 、 θ 表示之）_____

二、說明&證明題：

1. 學生想要做科展，請你當指導老師，請問你該如何指導？【15 分】

2. 在波耳的氫原子模型中，若 E 為電子總能量， f 為電子繞行圓型軌道之頻率， h 為普朗克常數，請證明當量子數為 n 時， $E = -\frac{1}{2}nhf$ 。【5 分】

國立鳳山高級中學 104 年度物理科教師甄試筆試試題

一、填充題 第 11 題，附圖

