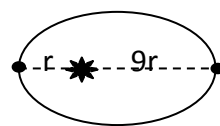


國立中壢高級中學 101 學年度第 1 次教師甄選 物理科筆試題目卷

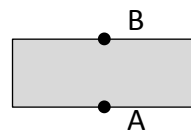
說明：共 25 題，不須計算過程。第 1~10 題，每題 3 分。第 11~20 題，每題 4 分。第 21~25 題，每題 6 分。

1. 有一個長 12 公尺的梯子斜靠在牆壁上，梯子的重量是 400 牛頓，梯子與地板的夾角為 45° ，小胖的體重為 480 牛頓，他慢慢沿著梯子往上爬 10 公尺時，梯子開始滑動，已知重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，請問梯子與地板間的靜摩擦係數為多少？（答案請以分數表示，並化到最簡）
2. 在一個電鍍過程中，我們利用一個電流值為 I 的穩定電流將金鍍在鐵鍊上，電鍍時間長度為 t ，一個金離子(Au^+) 的質量等於 m ，請問會有多少質量的金會被鍍在鐵鍊上？（假設一個基本電荷的電量為 q ）
3. 2012 年款 Toyota Prius C 油電複合車使用的電動馬達可以提供最高 200 牛頓·米的扭力。假設此電動馬達中使用一組 1000 匝的方形線圈，此方型線圈的尺寸為 $25\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ ，且此線圈被安裝在一個 50 mT 的均勻磁場中。假設此電動馬達的操作電壓為 500 V ，那麼此電動馬達的輸出功率為多少？
4. 一道波長為 633 nm 的雷射光沿著 $+z$ 軸在空氣中傳遞，假設其電場方向是平行於 x 軸，電場振幅為 6 kV/m ，則下列敘述何者為正確？（複選題，全對才給分）
 - (a) 此雷射光的頻率大約為 $4.7 \times 10^{14}\text{ Hz}$
 - (b) 此雷射光之磁場振幅大約為 $20\mu\text{T}$
 - (c) 磁場的方向平行 y 軸
 - (d) 雷射光的平均強度大約為 45 kW/m^2
 - (e) 雷射光中的電場場能比磁場場能大，因為電場振幅值比磁場振幅值大

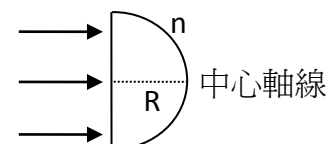
5. 一行星質量 m 以橢圓軌道繞質量 M 的太陽運行，已知近日點與遠日點距離分別為 r 及 $9r$ ，且萬有引力常數為 G ，如右圖，求此行星週期為 _____。（以 M 、 m 、 G 、 r 表示）



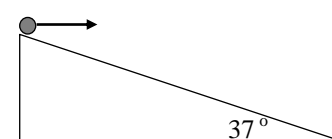
6. 以顯微鏡觀察一物 A，調整顯微鏡到能看見 A 最清楚為止，然後取一玻璃板蓋住 A，則影像變得模糊。若將顯微鏡升高 d_1 時又恰可以看清楚 A 的影像，繼續將顯微鏡升高 d_2 時則看不見 A，卻可以看清楚玻璃的頂面 B 點，求此玻璃板的折射率。



7. 半球形玻璃，折射率為 n ，半徑為 R ，平行光從左方射入。當入射光與中心軸線相距 x 時，光線可穿透到球面右方去，則 x 的最大值為 _____。

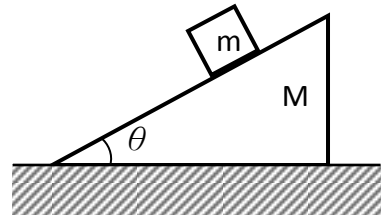


8. 從傾斜角 37° 的斜面頂端水平拋出一物體，從拋出至物體與斜面距離最遠的位置，過程中重力位能變化的量值為初動能的幾倍？

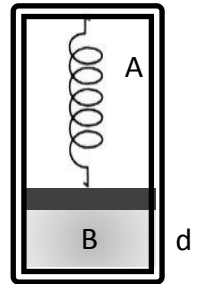


9. 某光源每單位時間、單位面積發射出 n 個頻率為 f 的光子，垂直照射在平面上，若此平面可反射 $5/8$ 的光子、吸收 $1/4$ 的光子、透射 $1/8$ 的光子，則平面所受的光壓為何？

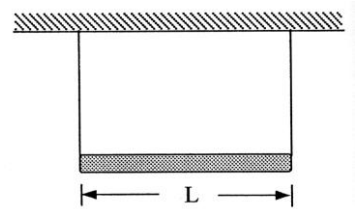
10. 如右圖，質量 m 的物體置於斜角為 θ 、質量為 M 的楔形木塊上，木塊可以在地面上自由移動，求物體在木塊上等速下滑時，木塊與地面間摩擦力量值為 _____。



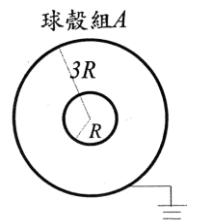
11. 如右圖所示，一可沿汽缸壁自由滑動的活塞將圓筒形氣缸分隔成 A、B 兩部分，活塞與氣缸頂部用輕彈簧相連，汽缸壁光滑無摩擦。當活塞位於氣缸底部時，彈簧恰好無形變。現將 B 內充入定量的氣體而 A 保持真空，此時 B 的部分高度為 d ，彈簧之作用力恰等於活塞重量的兩倍。若將整個裝置倒置，當達到新平衡時，B 的部分高度變為若干？



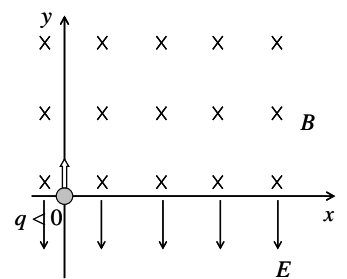
12. 重量為 W ，長度為 L 的均勻圓棒的兩端，分別以同長的細繩繫住並鉛直懸掛，使棒身成水平，如圖所示。當圓棒靜止時，輕輕地剪斷右繩，則在剪斷後的瞬間，左繩的張力大小為若干？



13. 如圖所示之兩同心薄金屬球殼組 A，內外兩球殼半徑分別為 R 與 $3R$ ，若外球殼接地，且已知內球殼帶電量為 Q ，則內球殼之電位 $V=$ ？



14. 如圖所示，在 x 軸上方有垂直於 xy 平面向紙面的均勻強磁場，磁場強度為 B ；在 x 軸下方有沿 y 軸負方向的均勻強電場，電場強度為 E 。一質量為 m ，電量為 $-q$ 的粒子從座標原點 O 沿著 y 軸正方向射出。射出之後，第三次到達 x 軸時，它與 O 點的距離為 L 。求此粒子射出時的速率？(重力忽略不計)



15. 呈上題，此一過程中，粒子運動的總路徑長？

16. A、B、C 三個木塊靠在一起，靜止於光滑水平面上，質量依序為 2kg 、 5kg 、 3kg 。今有一高速水平射來的子彈穿透三個木塊，如右圖所示。若子彈在木塊中受的阻力為定值，但穿過的時間比為 $5:3:2$ ，則子彈穿透後，A、B、C 三個木塊的速度比為若干？



17. 有八顆相同鋼珠，靜置於光滑水平桌面上，鋼珠間有很小的縫隙。將最左邊第一顆鋼珠以一水平速度 v 碰撞第二顆鋼珠，而引起一連續的碰撞，如右圖所示。若相鄰兩鋼珠只會發生一次碰撞，鋼珠間碰撞的恢復係數為 e ，請問最右邊的鋼珠碰撞後的瞬時速度大小為何？

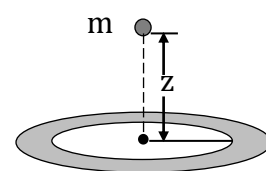


18. 一點光源右邊相距 d 處有一光屏，此時光屏中央附近的照度為 I 。若在光源左邊距離 d 處加上一個焦距為 $\frac{d}{2}$ 的凸面鏡，鏡面朝向光屏，使點光源、光屏中央和面鏡鏡心成一直線，則光屏中央附近的照度變為_____ I 。

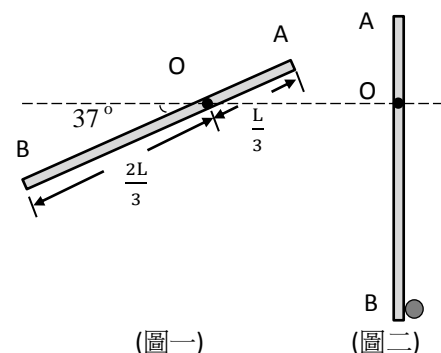
19. 太陽系中某一彗星質量為 m ，繞太陽公轉週期為 T 年，近日點距太陽為 n 個天文單位(已知一個天文單位為 r 公尺)，且該處重力場強度為 g (彗星僅受太陽的萬有引力作用，忽略其他星體的影響)。若以無窮遠處為重力位能零位面，則彗星的總力學能為若干？(以 T 、 m 、 n 、 g 、 r 表示)

20. 有一半徑為 R 的不帶電實心金屬銅球，被絕緣的細線懸吊於真空中，並以頻率為 f 的紫色光照射之。若電子的電量為 e 、銅球的功函數為 W 。已知 f 大於銅球的底限頻率，則此銅球最多可以放出 _____ 個光電子。(以 R 、 f 、 W 、 e 、普朗克常數 h 和庫倫常數 k 表示)

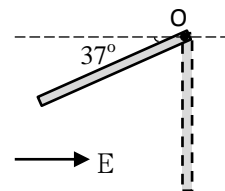
21. 一半徑為 R 的均勻圓盤，質量為 M ，在圓盤中心軸線上離盤心 z 處有一質量為 m 的質點。今以盤心為圓心，裁切掉一個半徑為 r ($r < R$) 的小圓盤。若 $z \ll r$ ，則質點受到圓盤剩餘部分的萬有引力作用之振盪週期為若干？



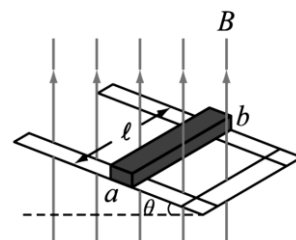
22. 一長為 L ，質量為 $6m$ 的細長桿 AB ，距桿上端 A 點 $\frac{L}{3}$ 處的 O 點以釘子固定，使細桿能繞著 O 點在鉛直面上轉動。將細桿抬高至與水平方向夾 37° 角的位置，然後靜止釋放，如圖一所示。細桿受到重力作用擺至垂直位置時，細桿下端 B 點與一質量為 m 的靜止質點發生完全非彈性碰撞，如圖二所示。忽略摩擦力，碰撞過程時間極短，試問在碰撞發生後， B 點可以上升的最大高度為若干？



23. 如右圖，一質量為 m 、均勻帶正電的細長桿，長度為 L ，帶電量為 Q ，桿上端 O 點以釘子固定，使細桿能繞著 O 點在鉛直面上轉動。已知空間中有一水平向右的均勻電場，強度為 E 。今將細桿抬高至與水平方向夾 37° 角的位置，然後靜止釋放，當細桿擺至垂直位置時，細桿質心速度為若干？（已知重力加速度為 g ）



24. 角柱形銅條質量為 m 、電阻為 R 、長度為 ℓ ，水平放在傾斜度為 θ 的兩平行軌條上，軌條相距 ℓ 且光滑無摩擦力，有鉛直向上之均勻磁場 B 作用於此區域，則此銅條下滑的最大速率為_____。



25. 如右圖之軌道由一水平軌道 AB 與半圓形軌道 BCD 組成，軌道面皆為光滑，半圓形軌道半徑為 r 。今自地面 A 點水平發射質量 m 的物體，初速為 $v_0 = \sqrt{4gr}$ ，則發射至落地過程中，物體可達到離地之最大高度為若干？

