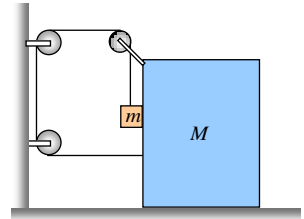


臺北市立成功高級中學 103 學年度 物理科教師甄選筆試試題

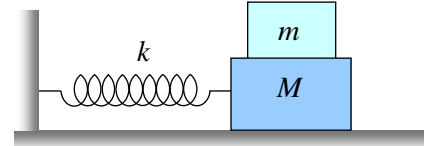
注意事項：重力加速度值以 g 表示，題目卷與答案卷一併繳回。

一、填充題 (每題 4 分，共 15 題 60 分)

1. 如圖，設摩擦力不計，繩重不計，滑輪質量不計， m 未落地前，求繩上的張力為 _____。

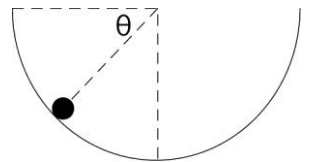


2. 如圖，質量為 M 之物體繫於力常數為 k 之彈簧一端，另有質量為 m 之物體置於其上方， m 與 M 之物體間有靜摩擦係數為 μ ， M 物體與桌面間則無摩擦，欲使兩者不分離一併在水平桌面上作 S.H.M.，則兩者振動時的最大振幅為 _____？



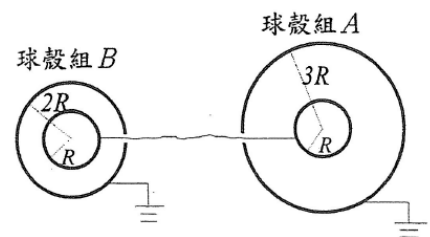
3. 一物體質量為 m ，自地面鉛直上拋，達最高點時分裂為等質量的兩碎片；其中一片鉛直下降，達地面後又經 t 秒，另一片才著地。則分裂時，物體釋放的內能為 _____。

4. 一固定的碗，半徑為 R 如圖。取一質量為 m 的小石頭自碗頂部自由滑下，碗面光滑，滑下 θ 角時，碗壁給小石頭之作用力為 _____。



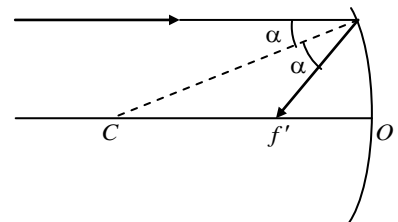
5. 在 x - y 平面上有均勻電場 $\vec{E} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ (電場單位 N/C)，則在平面上點 $P(3, 2)$ 與點 $Q(2, 3)$ 間(長度單位 m)的電位差 $V_P - V_Q$ 為 _____ V

6. 薄球殼組 A 的內外球殼半徑分別為 R 、 $3R$ ，內球殼帶電量 $+3Q$ ，外球殼接地。薄球殼組 B 的內外球殼半徑分別為 R 、 $2R$ ，內球殼帶電量 $-2Q$ ，外球殼接地。現將兩組球殼的內球殼以導線相連且導線均不觸及外球殼，求此時內球殼電位為 _____。



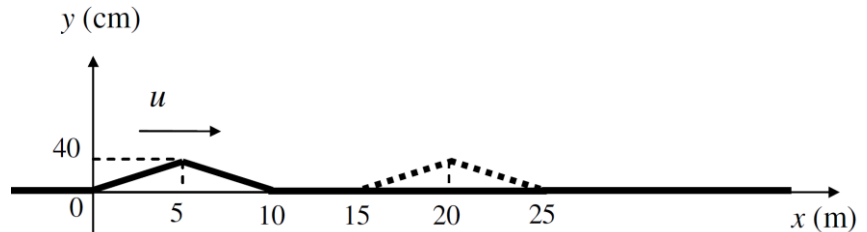
7. 一定量的單原子理想氣體系統，先使氣體壓力保持 10^4 Pa 並膨脹 0.01 m^3 的體積。隨後再使氣體等溫膨脹，並對外界做功 100 J 。則在完成此過程後，氣體系統總共吸熱 _____ J

8. 對球面鏡而言，平行主軸且靠近主軸的光線，反射後的焦距為 f 。若經球面鏡邊緣入射，入射角為 $\alpha = 60^\circ$ 時，其反射光線之焦距為 f' ，則 $\frac{f - f'}{f}$ 的數值為？



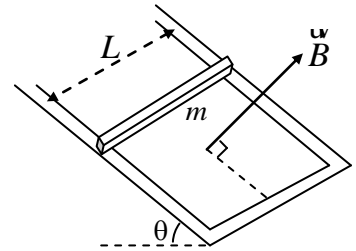
【仍有試題，請繼續作答】

9. 一條被拉緊成直線的長繩，其線密度(即每單位繩長的質量)為 0.6 kg/m 。若在此繩上有一繩波，以 $v = 2.5 \text{ m/s}$ 的波速，沿 x

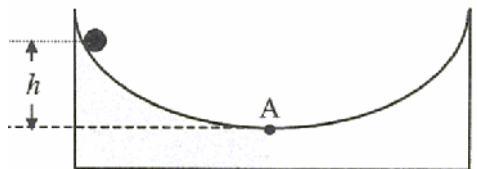


軸向右傳播，在某一時刻時，繩波的形狀如圖的粗黑實線所示。若繩子受到的重力可以忽略，則此脈波每秒沿 x 方向傳遞的動能為_____焦耳

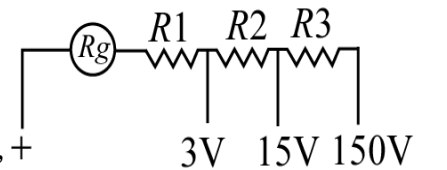
10. 一長度 L ，質量 m 的金屬桿，其電阻為 R ，自靜止沿著無電阻且與水平面成傾斜 θ 角的光滑U形導電軌道滑下來，整個結構置於一均勻磁場 B 中，而磁場方向係垂直於軌道斜面向上，如圖所示。設重力加速度為 g ，軌道甚長，金屬桿沿軌條由靜止釋放，求金屬桿的最大發熱功率_____。



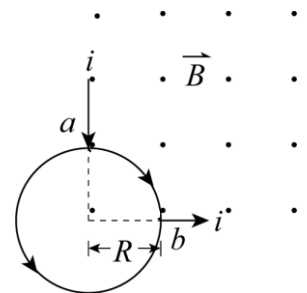
11. 如圖，一半徑為 R ，質量為 M 的剛球，由左方高度為 h 處自靜止開始，順著曲面作純滾動而下，直至底面 A 處。若在底面 A 處的右方為光滑曲面，則此球在右方曲面上所能上升的最大高度為_____。
(球對其中心的轉動慣量為 $\frac{2MR^2}{5}$)



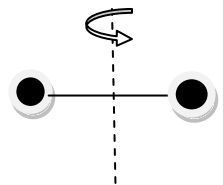
12. 如右圖， R_g 為一內電阻為 15Ω 的電流計，當流入的電流為 1mA 時，指針偏轉至滿刻度。今欲將此電流計改成一多量程的伏特計，使其能測量的最大電壓分別為 3V ， 15V ， 150V ，則電阻 R_2 之值為_____ Ω 。



13. 均勻電阻線，圍成半徑 R 的圓形線圈，其中只有 $1/4$ 圓面積(含圓心)，位於垂直的均勻磁場 B 中，通入總電流為 i ，如圖。則此線圈所受磁力量值為_____。



14. 一雙原子分子中，兩原子的質量皆為 m ，相距 d ，繞垂直對稱軸旋轉，如圖所示。設其角動量亦如波耳原子中一般量子化，求可能的量子化之轉動能量(量子數以 n 表示，普朗克常數 h)。



15. 有一鈾礦每 1.190 克的 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 就有 2.060 克的 ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ 存在，若 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 的半生期為 4.5×10^9 年，則其鈾礦已有多少年？($\log 3 = 0.477$ 、 $\log 2 = 0.301$ ，答案請以數量級表示)