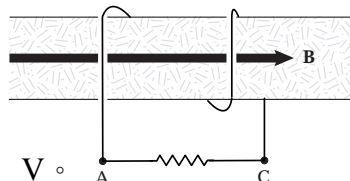
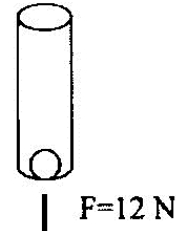


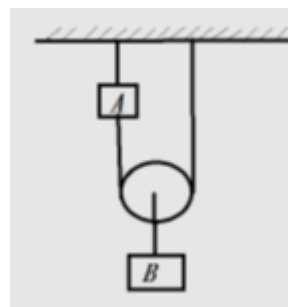
國立臺南女中 102 學年度第一次教師甄選物理科試題

****請依照題號順序書寫，每一頁寫 5 題****

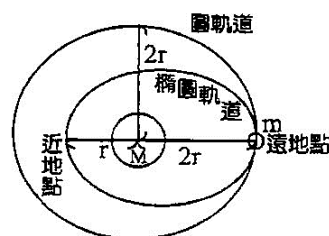
第一部份、填充題：(每格答案 3 分，共 60 分)

- 一波長為 480 nm 的藍光照射在塗上一層油膜的玻璃上，則油膜的最小厚度為_____nm 時可以在垂直照射角度看見最大的反射亮度，(油的折射率為 1.2 而玻璃的折射率為 1.6)
- 一中空的圓柱型導體(內徑為 1.0mm，外徑為 3.0 mm)沿軸方向通有 80A 的電流，且此電流是均勻分佈整個導體的截面，則在離軸心 2.0mm 處的磁場強度為_____mT ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{mT/A}$)
- 右圖中為一面積為 0.20m^2 匝數為 2 的線圈，若在線圈的內部通過一個平行於線圈軸大小為 $B = (4.0 + 3.0t^2)\text{T}$ 的磁場，其中 t 是時間單位為秒，則在時間為 3.0s 時 $V_A - V_C$ 的電位差為_____V。
- 假設跑車輪胎與地面的靜摩擦係數為 0.95，動摩擦係數為 0.80，若此車開在某一星球上的水平彎道上，且此彎道的轉彎半徑為 50.0 m，則此車在此星球上的最高安全轉彎速率為地球上的_____倍？(地球的 $g = 9.80 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 而某星球的 $g = 2.45 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- 一根豎立在操場且質量為 8000kg 長為 100m 的鋁製旗杆，因為陽光的照射使其溫度從 10°C 升高到 20°C ，則在這過程中鋁杆的內能改變約為多少焦耳 (Joule) (鋁的線膨脹係數為 $24 \times 10^{-6} (\text{C}^\circ)^{-1}$ ，密度為 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，比熱為 $0.215 \text{cal/g}^\circ\text{C}$ ，而當時氣壓為 $1 \text{atm} = 1.0 \times 10^5 \text{N/m}^2$)
- 長 75 公分的玻璃管，質量 2 公斤，下端封閉底部置有一光滑玻璃小球，如圖所示，將靜止玻璃管施 12 牛頓向下的力作用，經一段時間後，小球離開管口，求小球恰離開玻璃管口時的速度大小為_____m/s？(空氣阻力不計， $g = 10 \text{m/s}^2$)

7. 如圖所示，其中繩子不可伸長，繩和滑輪的質量不計，摩擦不計，重物 A 和 B 的質量分別為 1kg 和 2kg ，求當左邊繩的上端靠天花板處剪斷後，重物 B 的加速度大小為多少 g ？

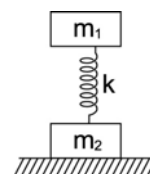


8. 有一質量 m 的衛星繞地球（質量 M ）以橢圓軌道運行，其中近地點距離為 r ，遠地點距離為 $2r$ ，遠地點速度為 V ，若在遠地點處加速後形成半徑為 $2r$ 的圓形軌道如圖(8)，請問衛星加速後與加速前對地球之角動量比值為何？

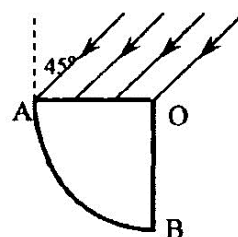


圖(8)

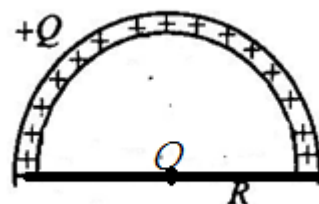
9. 如附圖，有一質量可忽略的彈簧將質量 m_1 及 m_2 的木塊連起來後放於水平地面上，問必須加_____的力到 m_1 上，則當外力除去後， m_1 跳起來恰可使 m_2 離開地面。



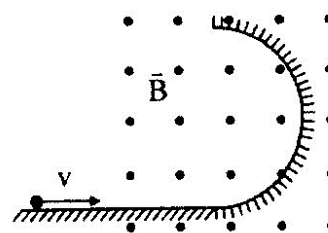
10. 如圖所示，空氣中有一折射率為 $\sqrt{2}$ ，半徑為 R 的玻璃柱體，其橫截面的圓心角為 90° 的扇形 OAB ，一束平行光平行於橫截面，以 45° 入射角射到 OA 上， OB 不透光，若考慮首次入射到圓弧 AB 上的光，圓弧 AB 上有光透出的部分的弧長為若干？_____



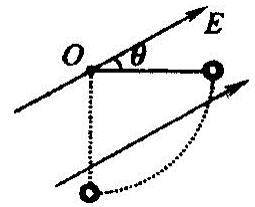
11. 若將金屬環切成一半，而此半金屬環（如附圖）上仍然有 $+Q$ 電荷均勻分布其上。則電荷 $-q$ 置於其環心處時， $-q$ 電荷所受之靜電力大小為_____。



12. 右圖所示，一水平直槽軌道連接一半徑 $R=0.5$ 公尺鉛直圓槽軌道，兩者均絕緣光滑，設整體置於一水平垂直紙面向外的均勻磁場 $B=0.50$ 特士拉中。有一質量 $m=0.10$ 克，帶電量 $q=+1.6 \times 10^{-3}$ 庫倫的小球，在水平槽軌道上向右運動，若要使小球恰能通過圓槽軌道的最高點，則小球在水平軌道運動的速度 v 約為_____公尺/秒？（設重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ）

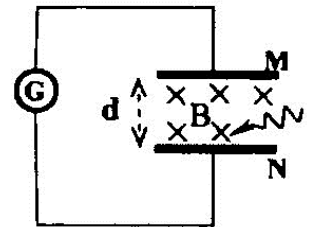


13. 如圖所示，均強電場場強度大小為 E ，方向與水平方向夾角為 $\theta = 45^\circ$ ，場中有一質量為 m ，電荷量為 q 的帶電小球，用長為 L 的細線懸掛於 O 點。當小球靜止平衡時，細線恰好水平。現用一外力將小球沿圓弧緩慢拉到鉛直方向最低點，靜止釋放小球，擺動回水平位置時，繩張力為若干？

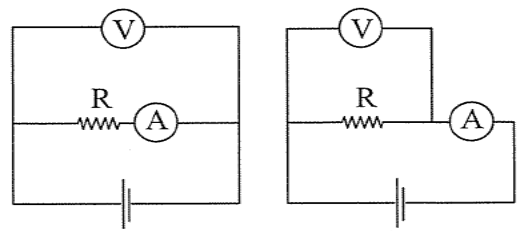


14. 依照波耳的氦原子模型，電子繞質子作等速率圓周運動。若已知電子的質量為 m ，氦原子在基態時，電子的角動量的量值為 \hbar ($\hbar = \frac{h}{2\pi}$ ， h 為卜朗克常數)，其軌道半徑為 a_0 ，則 He^+ 原子在第一受激態時，電子的總能量為_____。

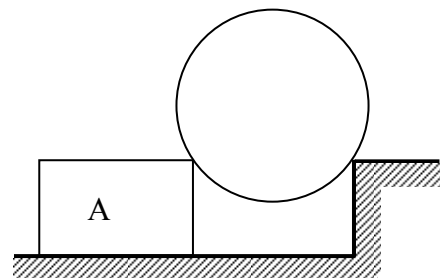
15. 如圖所示，用波長為 λ 的光照射金屬板 N 時，檢流計指針發生偏轉，在 M 、 N 間加磁場強度為 B 的均勻磁場，磁場方向與兩板平行，調整 M 、 N 間的距離 d ，電流錶指針恰好不偏轉，求金屬的功函數？（設光電子的質量為 m 、電荷量為 e ，普朗克常數為 h ，真空中光速為 C ）



16. 如圖所示，伏特計的電阻為 x 歐姆，安培計的電阻為 y 歐姆，由左邊電路測量出電壓與電流，計算可得 R 的電阻值為 z 歐姆。若以右邊電路測量出電壓與電流，計算可得 R 的電阻為若干歐姆？_____

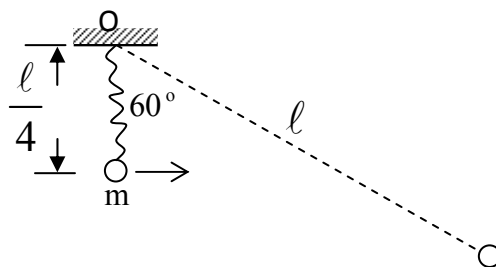


17. 一質量 m 、半徑 R 的均勻圓柱放在兩等高台階間，右邊台階固定不動，左邊台階 A 可在地面上無摩擦地自由滑動。當兩台階間距離為 $\sqrt{2}R$ 時，右邊台階對圓柱的正向力為 N ，所有摩擦皆不計，求此時台階 A 的速度為？_____



18. 一列總質量為 M 的列車，沿直線鐵路等速行駛。某時刻質量為 m 的最後一節車廂脫鉤，當司機發覺時，列車已從脫鉤處前進了 L 的距離，此時司機立刻關閉引擎。設引擎的推力 F 為定值，車輪與地面的動摩擦係數為 μ ，則當列車及最後一節車廂皆停止時，其間相距多少距離？_____

19. 如圖，長 ℓ 的細繩一端固定於 O 點，另一端繫一質量為 m 的小球。將小球從 O 點正下方 $\frac{\ell}{4}$ 處以一初速水平向右拋出，經一段時間後繩被拉直，此時繩與鉛直線夾 60° 角，求小球被拋出的初速為？

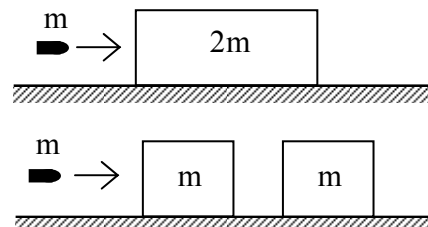


20. 裝甲車和戰艦採用多層鋼板比採用同樣品質的單層鋼板更能抵禦穿甲彈的射擊。通過對以下簡化模型的計算可以粗略說明其原因。

質量為 $2m$ 、厚度為 $2d$ 的鋼板靜止在水平光滑桌面上。

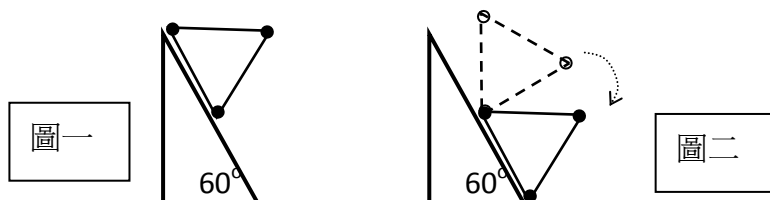
質量為 m 的子彈以某一速度垂直射向該鋼板，剛好能將

鋼板射穿。現把鋼板分成厚度均為 d 、質量均為 m 的相同兩塊，間隔一段距離水準放置。若子彈以相同的速度垂直射向第一塊鋼板，穿出後再射向第二塊鋼板，假設子彈在鋼板中受到的阻力為定力，且兩塊鋼板不會發生碰撞並且不計重力影響，求子彈射入第二塊鋼板的深度。_____



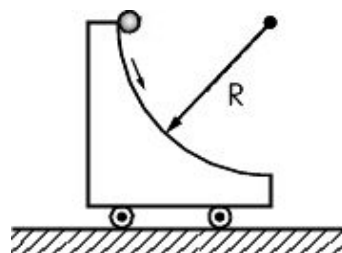
第二部份、填充題：（每格答案 4 分，共 40 分）

21. 斜角為 60° 的斜面，靜止擺放一個邊長為 d 的無質量正三角板，三角板三角頂嵌有三個質量為 m 的質點，如下圖一所示。今三角板靜止由斜面滾下（不滑動），試求滾動過程的最大角加速度。_____

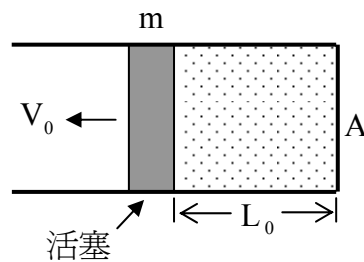


22. 承上題，若斜面長 $2d$ ，則滾動至如圖二時的角速度為何？_____

23. 如右圖，質量 $2m$ 的小車有一光滑之 $\frac{1}{4}$ 圓弧，圓弧半徑為 R ，質量 m 的小球，由圓弧頂端，自靜止下滑。若下滑過程中，小車始終保持靜止在水平地面上，則地面與小車間靜摩擦力的最大值為？_____

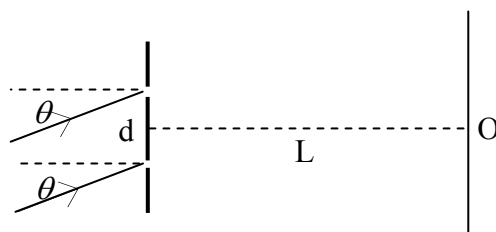


24. 如圖，一端開口的圓柱形容器固定在水平地面上，其內部以質量 m 可自由移動的活塞封住充有 n 莫耳的單原子理想氣體。活塞與器壁之間摩擦力很小且所有材質皆絕熱，容器截面積為 A ，當時大氣壓為 P_0 ，起始時容器內氣體的氣柱長度為 L_0 。若活塞受一衝量，使其獲得初速 V_0 ，則當容器中的氣體重新達到熱平衡時，氣柱長度為何？（理想氣體常數為 R ）

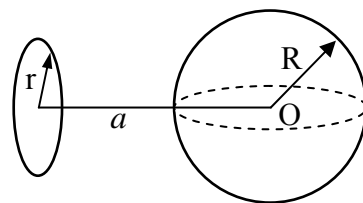


25. 假想從地球的北極處，沿水平方向以初速度 $v = \frac{4}{3}\sqrt{gR}$ 發射一質量 m 的小物體，式中 R 為地球半徑， g 為地球表面上的重力加速度。若不考慮大氣對於物體運動的影響，亦不考慮地球自轉效應，則物體再回到北極需時？_____

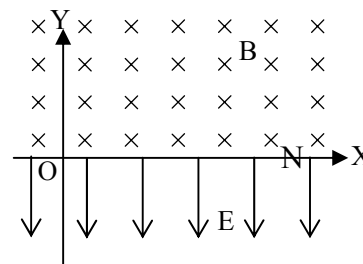
26. 一組狹縫間距為 d 之雙狹縫，今用一波長為 λ 的雷射光入射，狹縫至屏幕距離為 L ，屏幕上中央線 O 點原為中央亮紋所在，如將光線改以 θ 角入射，則干涉圖案中的亮紋寬度為？_____



27. 如右圖，有一個半徑為 R 的導體球，其旁有一半徑為 r 的細圓環，環上均勻帶電，總電量為 Q 。導體球心 O 與圓環圓心的連線長為 a ($a > R$)，且與環面垂直。已知導體球的電位為 V ，庫倫靜電常數 k ，則球上總電荷是多少？_____

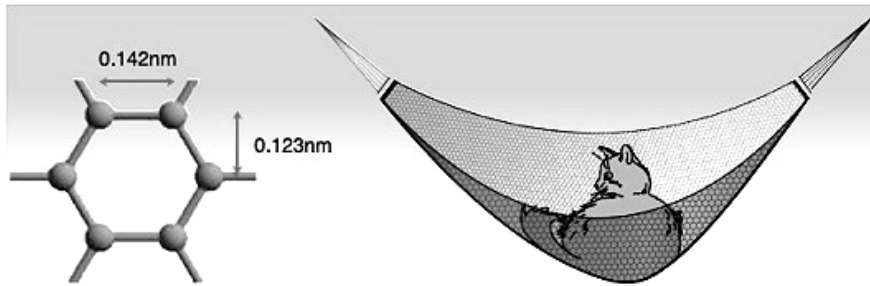


28. 如圖， X 軸上方有均強磁場 B ，下方有均強電場 E 。電量量值為 q 、質量為 m 、重力不計的粒子位於 Y 軸上。 X 軸上有一位置點 $N(L, 0)$ ，要使該粒子在 Y 軸上由靜止釋放而能到達 N 點，則該粒子從釋放後運動到 N 點，其經歷所有可能之時間為？_____



29. 波耳的氫原子模型假設電子以質子為圓心作等速率圓周運動，以此模型解釋氫原子光譜，已知氫原子的電子在基態時作圓軌道運動的頻率為 f ，則氫原子光譜中來曼系列光譜線（量子數 $n \rightarrow 1$ ）之最低頻率為？_____

30. 2010 年諾貝爾物理獎得主為英國曼徹斯特大學的 Andre Geim 及 Konstantin Novoselov，他們利用一般的膠帶將石墨一層一層分開，得到單層的碳網結構，稱為石墨烯，可用來進行物理學上量子效應的實驗，同時又因石墨烯具有非常好的導電性、導熱性、強韌性，而在許多領域有極大的應用發展潛力。研究結果指出，1 平方公尺的石墨烯可承載 4 公斤以內的重物，已知石墨烯的結構如下圖所示，由此可估計 1 平方公尺的石墨烯之質量約為_____kg。



世界上最薄的材料