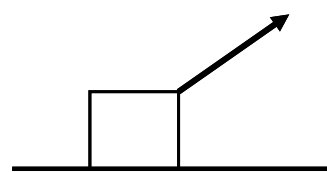
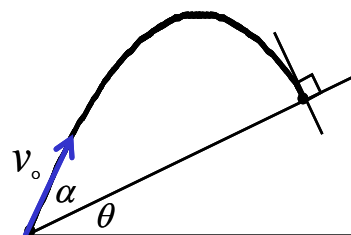


一、填充題：每題 5 分， 12 題，共 60 分

1. 木箱重量為 W ，置於一水平地面，木箱與地面之間的靜摩擦係數為 μ ，一人欲拉動木箱，如圖，所需最小拉力為_____。



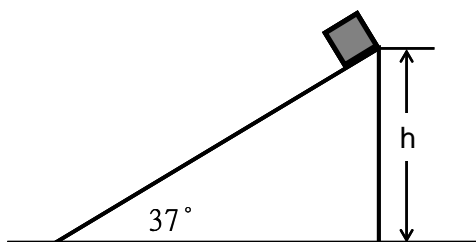
2. 自斜角 θ 之斜坡底端，以與斜面成 α 的仰角斜拋一質點，質點達到斜面時，垂直入射斜面，則 α 的正切值為_____。



3. 一汽車能以 16 km/h 之速率在一斜角 $\theta = \sin^{-1} \frac{1}{5}$ 之斜坡上等速往上行駛，若此時車所受阻力為車重的 $\frac{1}{25}$ ，若地面光滑，汽車所受空氣阻力與其速率成正比，則該車以相同功率等速駛下斜坡時，其最大速率為_____ km/h 。

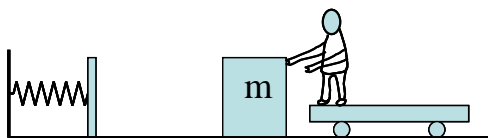
4. 地球之半徑為 R ，視為均勻球體，地表之重力場強度為 g ，若從地球之北極至南極挖一小隧道，一物體自隧道口上方 R 處自由落下至地心時之速率為_____。

5. 於光滑之平面上置一傾斜角為 37° ，質量為 m 、高度為 h 的斜面體。另一質量亦為 m 之小木塊自斜面體上滑下，小木塊與斜面體的接觸面之間為光滑，重力加速度為 g 。求木塊滑動過程中斜面之加速度為_____。

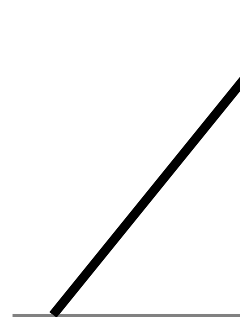


6. 續上，小木塊從斜面頂端滑至其底端，所需的時間為_____。

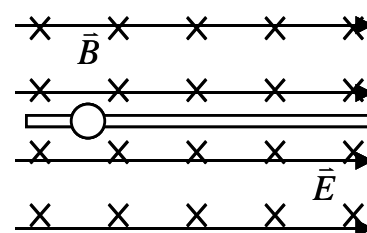
7. 光滑的水平地面上停著一個木箱和小車，木箱的質量為 m ，小車和人的總質量為 M ， $M : m = 4 : 1$ ，如圖所示，檔板和後面所接之彈簧皆很輕，人以速率 v 沿水平方向將木箱推出，木箱被檔板反彈回來後，人接住木箱再以同樣速率 v 第二次推出木箱，木箱又被反彈回來，問人最多可推幾次木箱？_____。



8. 重 W 、長 ℓ 的均勻木棒與牆壁、地面間之靜摩擦係數分別為 0.8 、 0.5 。將此木棒置於牆、地之間，而與地面成 θ 角時，此時木棒恰欲開始下滑，則 θ 角為_____。



9. 自高度 H 自由落下一球，與地面作直線碰撞，球和地面間恢復係數為 e ，則球在完全停止前所走的路程為_____。
10. 以單色光進行雙狹縫繞射實驗，雙狹縫的縫距為 0.3mm ，兩個狹縫的寬度均為 0.06mm ，則在繞射的中央亮帶內有_____條干涉的亮線。
11. 如圖所示，一長直的絕緣細棒沿水平方向固定放置，一質量為 m 、帶正電荷電量為 q 的小球、在直徑上穿孔，始可套在細棒上滑動，整個系統置於沿水平方向的均勻電、磁場中，電場 \vec{E} 向右，磁場 \vec{B} 垂直進入紙面。假設小球與細棒的動摩擦係數為 μ ，重力加速度為 g ，小球可由靜止開始滑動，則小球的速率為_____。
12. 依照波耳的氫原子模型，電子繞質子作等速率圓周運動。若已知電子的質量為 m ，普朗克常數為 h ，氫原子在基態時其軌道半徑為 a_0 ，令無窮遠為零位面，則氫原子在第一受激態時，電子的總能量為_____。(答案用 m 、 a_0 表示)

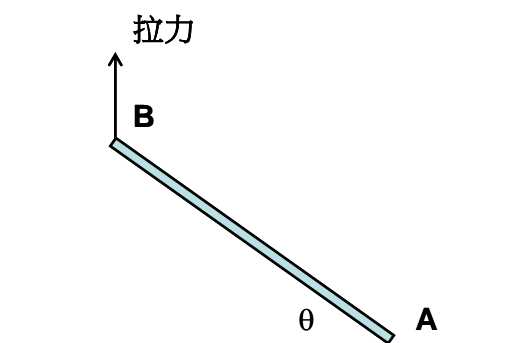


二、計算、證明題：每題為 10 分，共 40 分，答案必需寫在各題空白處。(需寫過程才計分，答案卷不再增加，請注意書寫空間)

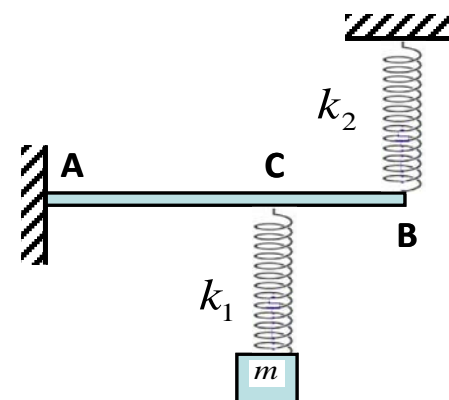
- (一) 太陽質量為 M ，某行星繞太陽作橢圓軌道運行、質量為 m ，請由克卜勒行星三大運動定律

證明行星總力學能為 $E = -\frac{GMm}{2a}$ ，取無窮遠為零位面， a 為橢圓軌道的半長軸距。

- (二) 一均勻細木棒長 ℓ ，一端 A 點靠在光滑水平地面上，另一端 B 點向上抬起至棒與地面夾角為 θ ，如圖所示，然後自靜止釋放木棒，重力加速度為 g ，求當 AB 兩端同時接觸地面前，木棒的質心加速度？



- (三) 力常數 k_1 、 k_2 的兩理想輕彈簧如圖連結於輕鐵片 \overline{AB} 上的 C 、 B 兩點， k_1 彈簧下端懸有質量 m 的物體， $\overline{AB} : \overline{AC} = 3 : 2$ ，輕鐵片 A 端無摩擦地接於牆上，呈現水平。今將 m 往下拉使輕鐵片偏離原位置一小角度，放開 m 後， m 進行簡諧運動，求其振動週期？



- (四) 請計算、證明出月球在地球的近月端(地球上距月球最接近的點)和遠月端(地球上距月球最遠的點)造成的引潮力約相等，但方向相反，符號請自行假設。提示：地球與月球的距離遠大於地球半徑。