

**國立臺中文華高級中學 101 學年度第一次教師甄選
物理科試題本**

測驗說明：

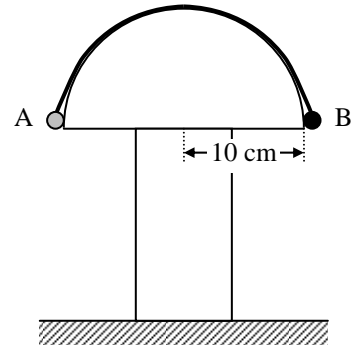
本試卷分為二部分，第一部分為填充題，不需寫計算過程。

第二部分為計算題，須詳列計算過程或說明理由，否則不予計分。

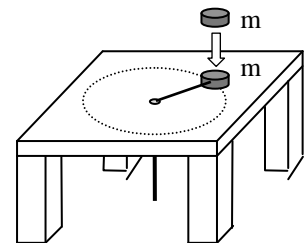
請依題號順序於答案本上作答，並請清楚標明題號。

第一部分：填充題 共 26 題，每題 3 分。

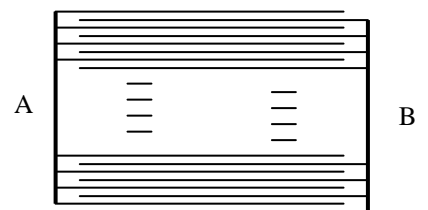
1. 右圖為一光滑固定的支架，其上半部為半圓形的圓柱面結構。起初圓柱面底部二側分別掛有 1kg 與 3kg 的光滑小球 A、B 球，以一條質輕不會形變的細線連繫。試求 A 球由釋放迄到達圓柱面最高點期間，細繩張力對 A 球所作的功為何？
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



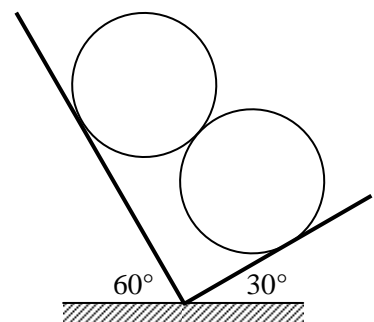
2. 一質量為 m 的乾冰盤置於無摩擦的桌面上，如下圖，以光滑不可伸長的線繫之，線跨過桌中央光滑的小洞而與地板相聯結。今圓盤在桌面上以半徑 R 穩定轉動時突然有一質量也是 m 的物體垂直落下恰好黏在圓盤上，則物體黏上圓盤後，細繩張力變為原來的多少倍？



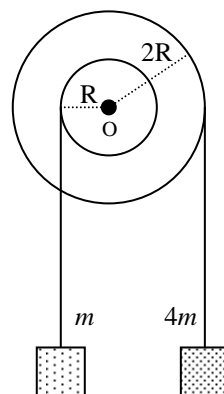
3. 如右圖所示，兩本書 A、B 平放在光滑水平桌面上，逐頁地交叉後疊放一起。已知書本每張紙質量為 5g，每本書均為 150 頁，紙與紙之間的靜摩擦係數為 0.4。問至少需施多少牛頓的水平力才能將它們拉開？($g = 10 \text{ m/s}^2$)



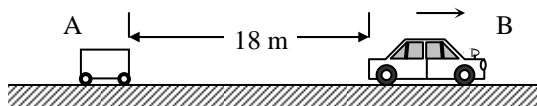
4. 右圖中，兩半徑相同的均勻光滑圓柱，其重量均為 3 kgw；兩固定斜面的傾斜角各為 60° 和 30° ，則兩圓柱達平衡時，圓柱之間的交互作用力大小為多少 kgw？



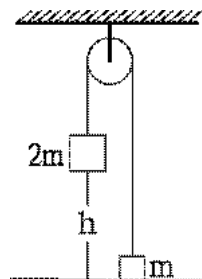
5. 在一個以光滑的 O 點為軸，轉動慣量為 $8mR^2$ 的輪軸上，分別纏繞細繩，並懸掛質量為 $4m$ 與 m 的二重物，如右圖所示。今將二物由靜止釋放，當 $4m$ 下降 h 的高度時，質量 $4m$ 的重物其速度大小為何？



6. 如下圖所示，有一 50 kg 的推車 A，原先靜止在水平的道路上，A 的右邊 18 m 處有另一小車 B 正以 6 m/s 遠離 A。今立即對 A 施加大小一定的水平推力使作 A 變速率直線運動，A 在運動期間受到環境的阻力假定恆為車重的 0.1 倍。經 9 秒後，A 恰追及 B 車；試求推力對 A 至少需作功多少焦耳？



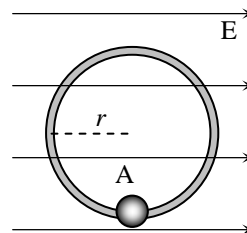
7. 如右圖所示，質量為 m 與 $2m$ 的物體用細繩連接跨過定滑輪，不計任何摩擦力及繩與滑輪的質量以及兩物體體積。 m 最初在地面，而 $2m$ 由距離地面高 h 處釋放，當兩物體達相同高度時， $2m$ 物體掉落一部分質量，若要使剩餘部分不至於撞及地面，則掉落部分之質量至少須大於多少？



8. 半徑為 r 的絕緣體光滑圓環被固定在鉛直平面內，環上套有一質量為 m 、帶正電的珠子，整個空間有一水平向右的均勻電場，如右圖所示，

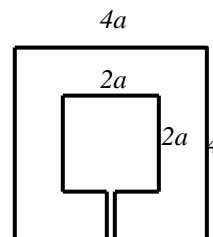
若珠子所受靜電力是其重力的 $\frac{3}{4}$ 倍，今將珠子從環上最低位置 A

點靜止釋放，則珠子所能獲得的最大動能為多少？



9. 將粗細均勻的漆包線繞成一平面方形迴路，如右圖所示。

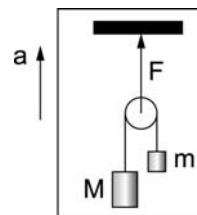
已知迴路平面與磁場方向垂直，迴路的總電阻為 R 。當磁場持續以時變率 b 增加，則 $t = 2$ 秒時迴路上的電流大小為多少？



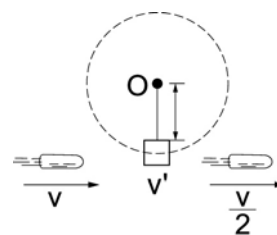
10.游標尺中主尺的最小刻度為 mm，而主尺 19 刻度在副尺畫分為 20 刻度，在某次測量中，歸零步驟時，副尺的 0 在主尺的 0 右方，副尺的第四刻度與主尺刻度對齊；測量空瓶深度時，副尺第 a 刻度恰和主尺第 b 刻度對齊，且測出的數值為 12.100 mm，則 a+b 之值為何？

11.重量 90 kg 的台車靜止於光滑平直軌道上，其上載有 2 個質量均為 30 kg 的人。若每人相繼以同方向相對台車 v 的速度跑步並跳離車，車速變為 v_1 ，若兩人同時以同方向相對台車 v 的速度跑步並跳離車，車速變為 v_2 ，則 $\frac{v_1}{v_2}$ 之比值為？

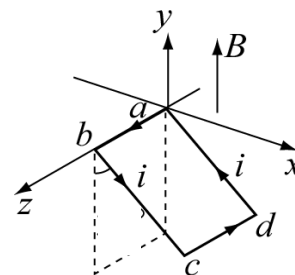
12.如附圖所示，在加速度 a 向上的電梯中裝置一個定滑輪，兩側連結質量 M 和 m 的物體，以向上為正，不計繩重、滑輪重和摩擦力，則連結滑輪的繩子作用力 F 大小為？



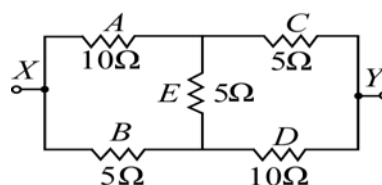
13.如附圖所示，一個質量為 m 、速度為 v 的子彈射穿質量為 M 的木塊後，速度變為 $\frac{v}{2}$ ，而此木塊懸吊於長度為 L 的輕繩下端。問 v 須為若干，方能使木塊達最高點時，繩子張力為 $3Mg$ ？
(忽略轉軸阻力與空氣阻力)



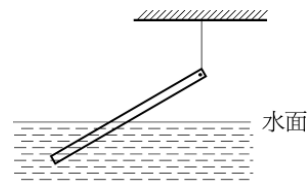
14.如右圖所示，長方形金屬線圈 $abcd$ ，以不計質量的絕緣細環套在 z 軸的支架上，可繞 z 軸自由轉動；已知線圈長 $\overline{bc} = 2L$ 、寬 $\overline{ab} = L$ ，線圈總質量為 m ，在垂直 xz 平面平行 y 軸方向有均勻磁場 B ；欲使線圈自鉛直位置繞 60° 後靜止，需通過電流若干？



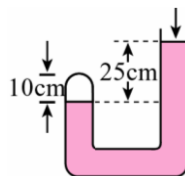
15.如右圖所示的電路，則 X 、 Y 兩點間的等效電阻為何？



16.如圖，一均勻細棒長 100 cm，質量 160 g，比重為 0.64g/cm^3 ，以不計重量的細繩結於上端而懸起，下端浸於水中，則平衡時浸在水中的棒長為多少？

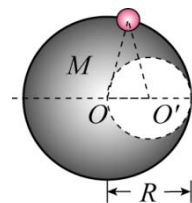


17.一兩臂截面積不等的 U 型管，一端封閉充滿氣體，此端截面積為 3 cm^2 ，另一端為開放端，截面積為 1 cm^2 ，如右圖所示(圖未依比例顯示)，氣柱長 10 公分，而右管水銀面高出左面 25 公分，若外界大氣氣壓為 75cm-Hg，今欲使左管之水銀面上升 2.0 公分，則需加入多少體積之水銀？

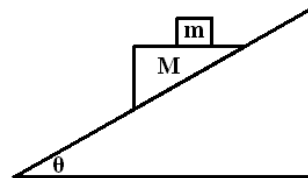


18.若設無窮遠處重力位能為零，地球為均勻球體 (R 為地球半徑， M 為地球質量)，則一物體質量 m 距地心 $\frac{1}{2}R$ 處重力位能為多少？(萬有引力常數 G)

19.質量 m 的質點擺在質量 M 的大球表面上，如將大球挖空一小部分，且質點與圖中 O 、 O' 兩點為等距，則大球上剩餘的質量對質點 m 的引力為何？(萬有引力常數 G)

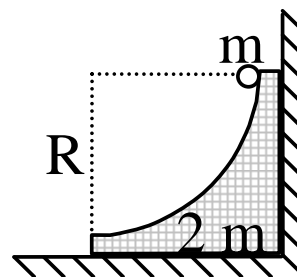


20.兩物體質量分別為 m 和 M ，上下疊在一起，在一光滑之固定斜面上滑下，若兩物體之間沒有任何摩擦力，則 m 與 M 之間的垂直作用力是多少？(M 、 m 皆為 4 kg ； $g=10\text{ m/s}^2$ ； $\theta=30^\circ$)

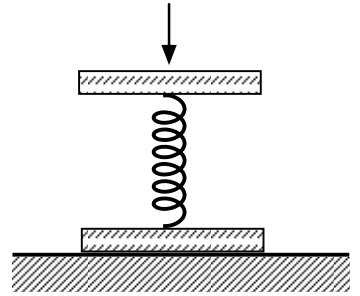


21.以焦距為 5.0 cm 的凸透鏡作放大鏡，觀看郵票上的圖案，若眼睛距離放大鏡 2.0 cm，所成的像距離眼睛 25.0 cm，則圖案的大小被放大了多少倍？

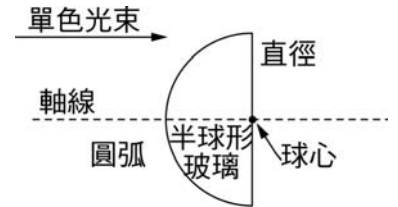
22.如右圖所示，一半徑為 R ，質量為 $2m$ 的四分之一圓弧狀光滑木塊，緊靠在光滑的地面與牆上，將一質量為 m 的小球從木塊頂端靜止釋放，則牆面所受正向力的最大值為？(重力加速度 g)



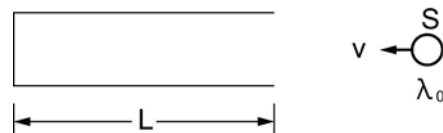
23. 有一彈簧其自然長度 $L_0 = 15\text{ cm}$ ，兩端各裝置質量為 200 g 之圓盤，如圖所示。若彈簧之彈力常數為 $K = 1.0 \times 10^3\text{ N/m}$ ，試問：若從盤上面往下壓，要施多大力，才會使下面的圓盤在鬆手後反彈脫離地面？
($g = 9.8\text{ m/s}^2$)



24. 如附圖所示，有一單色光束平行軸線，入射一玻璃（玻璃折射率 $n = \sqrt{5}$ ，半徑 $= R$ ），經折射後射向玻璃半球直徑上，若折射後光束要在直徑上發生全反射，則入射的平行光束距離軸線至少要多少公分？(以 R 表示)



25. 如附圖所示，一聲源 S 在靜止時發出波長 λ_0 之聲波，當其以速度 v 朝向一長度 L 的單口管移動時，可在管內形成 5 個波節之駐波；而當聲源 S 反向以同速率背向該管時可在管內形成 4 個波節之駐波。則 L 與 λ_0 之關係式為何？



26. 汽車在一傾斜 θ 角的道路上轉彎，此道路半徑為 R ，車輛與道路間靜摩擦係數為 μ ，汽車以 V 速行駛。計算汽車能安全轉彎速度 V 最大值？(重力加速度 g)