

102 學年度高級中學自然學科能力競賽高雄市複賽
物理科筆試試題

編號： 備用

《說明》

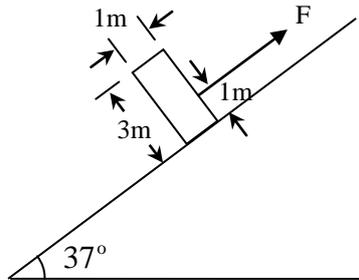
- 1.請先核對試題編號與您的編號是否相符。
- 2.答案請寫在相應題號解答卷上，否則不予計分。
- 3.下表為登錄成績用，請勿將答案填入。

題號	一	二	三	四	五	總分
得分						

一、(20%)

長為 1 m，高為 3 m，重量為 150 N 的均勻木板垂直立在斜面上。木板受一拉力 $F=120\text{N}$ 的作用，以等速度沿斜面向上滑動，如圖所示。求

- 木板與斜面間的摩擦係數。
- 斜面作用於木板的正向力的位置。
- 慢慢增加拉力的大小，求使木板傾倒的拉力 F 是多大？



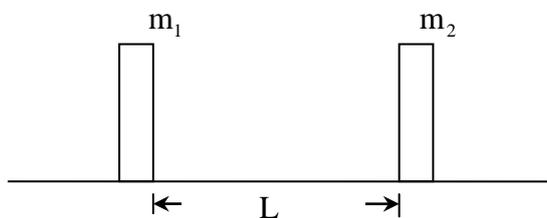
【解答】

編號： 備用

二、(20%)

一質量為 m_1 的發射器和一質量為 m_2 的接受器置於無摩擦的桌面上，兩者相距 L ，如圖所示。發射器向右射出一粒子，這粒子沒有質量，但具有能量(E)和動量(P)，能量和動量的關係為 $E= Pc$ ， c 是粒子的速度。此時發射器的質量變為 m'_1 。當接收器吸收到此粒子後，

其質量變為 m'_2 。證明 $\Delta m = \frac{E}{c^2}$ ，這裡 $\Delta m = m'_2 - m_2 = m_1 - m'_1$ 。



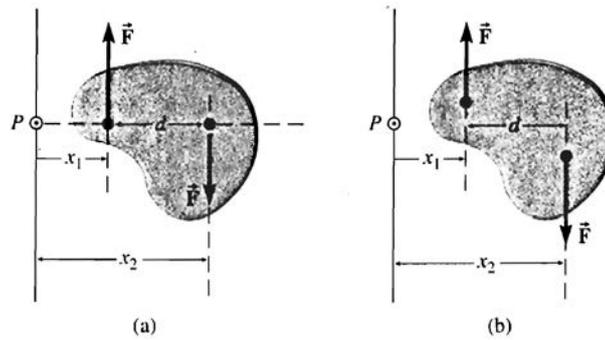
【解答】

編號： 備用

三、(20%)

所有作用在一個物體上大小相同、方向相反的力都稱為「力偶」。請看圖 (a) 中的力偶。轉動軸與此平面垂直且通過 P 點。

- (a) 請證明此力偶的淨力矩是 Fd ，在此 d 是兩力的作用線之間的距離。因為 d 與轉動軸的位置無關，這表示無論轉動軸為何，力矩都一樣；
- (b) 請對圖 (b) 的力偶做同樣的證明。並證明若 d 是兩力的作用線之間的垂直距離，力矩仍然是 Fd 。

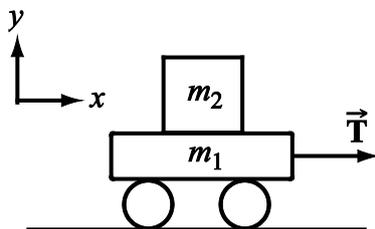


【解答】

編號： 備用

四、(20%)

一玩具車，質量 m_1 ，其輪胎無摩擦力，被一張力 T 的彈簧推動。一質量 m_2 的塊體靜止於車上，車和塊體間摩擦係數 μ 。找出最大張力 T 使塊體不會在車上移動，假如 (a) 在平面上；(b) 在一仰角 θ 的斜坡上向上滾動。(以上兩種情形，彈簧都平行於表面)

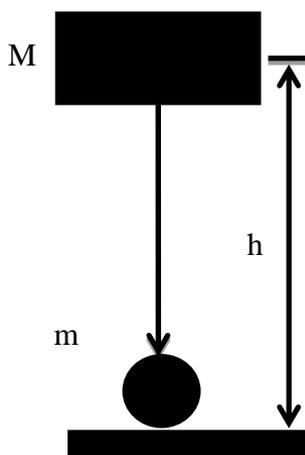


【解答】

編號： 備用

五、(20%)

如圖所示。有一塊質量為 M 的長方形物塊，從高度為 h 處自由落下。剛好正面擊中一質量為 m 的彈性球(兩者的質心位在同一鉛直線上)。假設兩者之間的碰撞為完全彈性碰撞，且 $m \ll M$ ，彈性球的直徑可忽略，求物塊與彈性球反彈後，可跳升多高?(忽略空氣阻力)



【解答】

編號： 備用