

『107 高中物理科學人才培育』高二物理考題

1. 某人用腳在離地面 1 公尺之處將一足球踢出，球的初速為 20.0 公尺/秒，與地面之水平夾角為 30° 。不考慮空氣之阻力，則該球在 (1) 秒後會掉落在 (2) 公尺以外的地面上。
2. 一質量為 20 公斤之小孩從一坡度為 30 度的斜坡下滑了 6 公尺，若斜坡和小孩之間的動摩擦係數為 0.10，請求出小孩在那時之瞬間速率。(3) 公尺/秒
3. 一質量 $m = 2.0$ 公斤的物體以 $v(t) = 2t^2 + 3t + 1$ 公尺/秒的速率相右運動(t 為時間，單位為秒)，求該物體所受到的外力為 (4) 牛頓。
4. 一質量為 1 公斤之物體受到一水平方向之力(x -方向)而在一光滑之平面上由(0,0)移動到(3,5)(座標之單位為公尺)。設該力的大小為 2 牛頓，求此力對物體所做的功為 (5) 焦耳。
5. 兩莫耳的氬氣在 298 K 從 0.025 立方公尺作等溫膨脹至 0.050 立方公尺的過程對外做了 (6) 焦耳的功。
6. 將一彈簧之一端掛在天花板上，另一端掛上一質量為 0.50 公斤之鐵球(此時彈簧是在自然長度)。若放手讓該鐵球自然落下，則該鐵球在下落 0.20 公尺後開始向上彈回。請問彈簧之彈簧常數為 (7) 牛頓/公尺？
7. 物體在運動時所受到空氣的阻力的大小可表示為 $F_D = Dv^2$ ，其中 D 為一常數。(和物體的截面積以及空氣的密度有關)今有甲乙兩顆雨滴從高空落下。雨滴甲的質量是雨滴乙的質量之 4 倍。在著地之瞬間，雨滴甲之速率為雨滴乙速率之 (8) 倍。(兩雨滴的形狀均為圓球形)
8. 有一質量為 4 公斤的圓球掛在一彈簧上做簡諧震盪，其震盪週期為 20 秒。如果將該球換成質量為 1 公斤的圓球，則震盪週期為何？ (9)
9. 某人之手臂伸長後為 0.45 公尺，如果他手上握著一質量為 3.0 公斤的啞鈴並將手臂伸長，手臂與身體之間的夾角為 60 度，請問該啞鈴在他肩膀所造成的力矩為 (10) 牛頓-公尺。
10. 火星的平均直徑為 6900 公里，火星的質量是地球的 0.11 倍。則在火星表面 10 公尺之高度讓一質量為 1 公斤之鐵球自由落下，則該球在剛撞上火星表面時之速率為多少？ (11) 公尺/秒。(地球的半徑以 6400 公里計算，地球表面之重力加速度之值為 9.8 公尺/秒²。)
11. 要讓一半徑為 10 公尺的氬氣球能夠飄浮在空中，其承載的重量最多可為 (12) 公斤重。(氬氣及空氣的密度分別為 0.16 公斤/立方公尺及 1.25 公斤/立方公尺)
12. 一水管之內徑為 0.6 公分，其所連接之蓮蓬頭有 10 個半徑為 0.04 公分的圓孔。若水管內

水之流速為 1 公尺/秒，水在噴出蓮蓬頭圓孔時之速率為 (13)。

13. 一 60 公斤重的慢跑者在半小時產生 8.0×10^5 焦耳的熱，如果這些熱不被移除，該慢跑者之體溫將上升多少？ (14) (人體的平均比熱為 3500 焦耳/公斤-度)。
14. 一質量為 1000 公斤，初速為 26.8 公尺/秒之汽車受到一定質之磨擦力而開始減速，經過 122 公尺後該車完全停止。該車所受到之磨擦力大小為 (15) 牛頓。如果此磨擦力完全來自地面與輪胎間之磨擦力，則地面與輪胎間之動磨擦係數為 (16)。
15. 在一光滑的水平桌面上有一彈性係數為 $k = 65$ 牛頓/公尺之彈簧，其一端連接一質量為 0.680 公斤的物體。將該物體拉長至離平衡點(即將該彈簧伸長)11 公分後將該物體放開。求該物體運動之週期為 (17) 秒，又該物體所受到之加速度之最大量值為 (18) 公尺/秒²。
16. 一顆質量為 0.20 公斤的石頭從 15 公尺的高度掉入一桶水中(質量為 0.35 公斤)，如果原先石頭跟水的溫度相同，則在石頭掉入水後，石頭跟水的溫度上升了 (19) °C。(水桶所吸收之熱可忽略，水之比熱為 4187 焦耳/公斤-度，石頭之比熱為 1480 焦耳/公斤-度)
17. 要能讓一質量為 80 公斤身高 180 公分之高空彈跳者自離水面高度為 75 公尺之橋上跳下後能夠不發生危險(不碰到河水)，該彈跳繩(bungee cord)之長度不能超過 (20) 公尺。(彈跳繩之質量可以忽略，其彈性係數為 $k = 50.0$ 牛頓/公尺)