

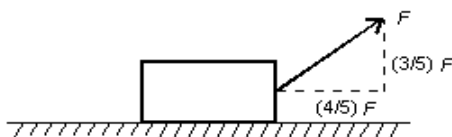
國立臺灣大學 112 學年度高中物理科學人才培育計畫

物理科試題 (高二)

(重力加速度 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ ，普郎克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ 焦耳-秒}$)

1. 一打擊手將棒球擊出，若該球的初速為時速 162 公里，球被擊出的角度與地面之水平夾角為 30° 。不考慮空氣之阻力，該足球會在 (1) 秒後落在 (2) 公尺以外的地面上。
2. 一直線運動粒子之速度為 $v(t) = 6t + 2 \text{ (m/s)}$ ，試問時間 $t = 0$ 至 2 秒的位移為 (3) m。
3. 一維位能之函數型為 $U(x) = x^3 - x^2 - x$ ，試問在 x 等於多少時為穩定平衡點？(4)
4. 某生以 60 牛頓的力將一放置於光滑水平面上的彈簧壓縮了 4.0 公分同時在該彈簧前面放置一個質量為 50 公克的鋼球。(彈簧的另一邊固定在牆面上)請問當該生將手放開(釋放彈簧)，鋼球離開彈簧速率為 (5) m/s。(彈簧之質量可以忽略)
5. 一質量為 2.0 公斤之物體甲以 4.0 公尺/秒(向右)與質量為 1.0 公斤之物體乙(速率為 3.0 公尺/秒，向左)做完全彈性碰撞，碰撞後物體甲的動能為 (6) 焦耳。
6. 如圖所示，通過施加的力 $\vec{F}$ ，質量 20 公斤的方塊沿著水平表面以 1 m/s^2 的等加速率向右移動。已知方塊與地面的動摩擦係數為 0.3，試問此施加的力大小為？

答案：(7) 牛頓



7. 一高球好手將高爾夫球以每分鐘 4000 圈的轉速擊出，請問該球的角動量為 (8) $\text{kg-m}^2/\text{s}$ 。(實心球的轉動慣量為 $(2/5)mR^2$ ，高爾夫球的 $m = 45.9 \text{ g}$, $R = 2.13 \text{ cm}$)
8. 一質量為 1.0 kg 之物體受到一水平方向(x -方向)之力 $F(x) = 2x$ (牛頓)作用，在光滑之平面上由 $x = 2 \text{ m}$ 移動至 $x = 6 \text{ m}$ 之位置。該力對此物體所做之功為 (9) 焦耳
9. 將一顆蛋用特別的盒子裝好(總質量為 150 克)，從 6 公尺之高度自由落體掉到地面上。不考慮空氣之阻力，如果要不打破蛋，則該盒子在碰到地面至完全停止之時間(碰撞時間)至少要 (10) 秒。(蛋殼可承受之最大力為 4.4 牛頓)
10. 一顆熱氣球之體積為 2500 m^3 ，室溫之空氣密度為 1.20 kg/m^3 ，熱氣球內之氣體之密度為 0.946 kg/m^3 ，求該熱氣球能夠承載之總重量為 (11) 牛頓。-

- 11.1 莫耳的氦氣在 27°C 由原本 5 公升作等溫膨脹至 20 公升，此氣體必須由外界吸收 (12) 焦耳的熱。 $(R = 8.315 \text{ J/mol}\cdot\text{K})$
12. 鋼的線膨脹係數為 $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。在 0°C 下，有一塊薄鋼板的面積恰好為 100 cm^2 ，當加熱至 100°C 時，鋼板的面積變為 (13) cm^2 ？
13. 分貝是量度兩個相同單位之數量比例的單位，主要用於度量聲音強度，常用 **dB** 表示。例如一聲源強度 I 之音級乃定義為 $10\log_{10}(I/I_0) \text{ dB}$ 其中 I_0 為標準聲源強度 10^{-12} W/m^2 。今有一聲波之強度為 $6 \mu\text{W/cm}^2$ ，若將該生波之音級增加 10dB ，則此聲波之強度為 (14) W/m^2 。
14. 充滿水的大水塔在底部有兩個孔，一個孔徑是另一個孔徑的兩倍大。試問在穩定的流動狀況下，離開大孔的水流速是小孔水流速的 (15) 倍。
15. 將一功率為 1.00 mW 的綠光雷射筆垂直照在白板上，白板將光完全反射回來。如果光點是一直徑為 0.20 公分的圓點，雷射筆的光對白板產生的力為(16) 牛頓。根據普郎克定律，光是由光子組成，不同頻率 f 的光子會帶有不同的能量 E 。其中 $E = hf$, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳-秒。綠光的波長為 532 奈米，這隻雷射筆每秒鐘射出的光子數目為(17)。
16. 有三個電荷為 q 的粒子分別在 $(0,0)$, $(3, 3)$ 以及 $(3, -3)$ 的位置(單位為公尺)，請問這三顆粒子在 $(3, 0)$ 產生的電場值為多大？(18)
17. 有一顆黑洞的質量為 6.0×10^{30} 公斤，假設有一艘長為 85 公尺的太空船駛向該黑洞，請問在該船之船頭距離黑洞為 13500 公里處時，太空船的船頭和船尾所受到的重力加速度之差別為 (19) m/s^2 。
18. 如右下圖，一光線自折射率為 1.25 的介質中， 60° 入射到另一介質中時，折射線與反射線之夾角為 90° ，則該介質之折射率 n_2 為多少？

答案: (20)

