

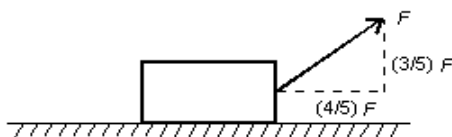
國立臺灣大學 112 學年度高中物理科學人才培育計畫

物理科試題 (高二)

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

- 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  $30^\circ$ 。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。
- 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.
- 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)
- 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)
- 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。
- 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  $1 \text{ m/s}^2$  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



- 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)  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ 。(實心球的轉動慣量為  $(2/5)mR^2$ ，高爾夫球的  $m = 45.9 \text{ g}$ ,  $R = 2.13 \text{ cm}$ )
- 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
- 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)
- 一顆熱氣球之體積為  $2500 \text{ m}^3$ ，室溫之空氣密度為  $1.20 \text{ kg/m}^3$ ，熱氣球內之氣體之密度為  $0.946 \text{ kg/m}^3$ ，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  $27^{\circ}\text{C}$  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 J/mol-K)
12. 鋼的線膨脹係數為  $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。在  $0^{\circ}\text{C}$  下，有一塊薄鋼板的面積恰好為  $100 \text{ cm}^2$ ，當加熱至  $100^{\circ}\text{C}$  時，鋼板的面積變為 (13)  $\text{cm}^2$ ？
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  $10\log_{10}(I/I_0)$  dB 其中  $I_0$  為標準聲源強度  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ 。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)  $\text{W/m}^2$ 。
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  $6.0 \times 10^{30}$  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)  $\text{m/s}^2$ 。
18. 如右下圖，一光線自折射率為 1.25 的介質中， $60^{\circ}$  入射到另一介質中時，折射线與反射線之夾角為  $90^{\circ}$ ，則該介質之折射率  $n_2$  為多少？

答案：(20)

