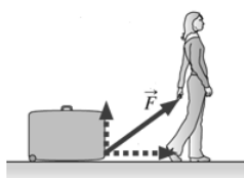


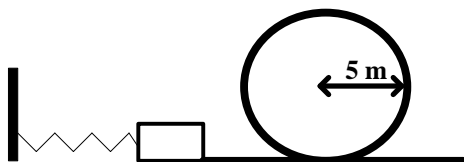
填充題：物理常數： $g=9.8 \text{ m/s}^2$

(可以使用計算機，題目卷需繳回，題目卷空白處均可計算)

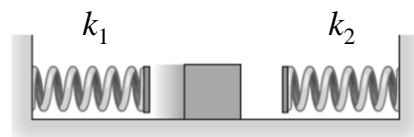
- 圖(一)中的飛機乘客以  $70 \text{ N}$  的作用力拉行李箱，作用力的方向與水平夾角為  $\theta$ ，她拉行李箱在水平地板走了  $10 \text{ m}$ ，則她所做的功為 (1) J。(其中  $\sin\theta=0.60$ ， $\cos\theta=0.80$ )
- 作用力  $\vec{F}=(2.0\hat{i}+3.0\hat{j}+4.0\hat{k}) \text{ N}$  施於某物體上，使其沿直線從位置  $\vec{r}_1=(2.0\hat{i}+3.0\hat{j}-5.0\hat{k}) \text{ m}$  移動到  $\vec{r}_2=(2.0\hat{i}-1.0\hat{j}+3.0\hat{k}) \text{ m}$ ，則此力所做的功為 (2) J。
- 質量為  $5.0 \text{ kg}$  的木塊從彈性常數為  $980 \text{ N/m}$  壓縮量為  $20 \text{ cm}$  的水平彈簧發射，離開彈簧後木塊在摩擦係數為  $0.20$  的平面上滑動，則木塊在停止前移動的距離為 (3) m。
- 你用  $196 \text{ N}$  的力量沿著  $\theta$  角的傾斜面，以等速率推一個裝書的箱子使其垂直上升  $1.00 \text{ m}$ ，而傾斜面的摩擦係數為  $1/4$ ，則箱子的質量為 (4) kg。(其中  $\sin\theta=0.600$ ， $\cos\theta=0.800$ )
- 圖(二)的彈簧其彈性常數為  $98 \text{ N/m}$ ，一個  $100 \text{ g}$  的木塊頂著彈簧並將其壓縮，忽略摩擦力。當木塊被釋放時，若要使它沿著軌道移動迴轉一圈，軌道半徑為  $5.0 \text{ m}$ 。則此彈簧的最小壓縮量為 (5) m。
- 你騎乘  $20 \text{ kg}$  的單車以固定的速率  $4.0 \text{ m/s}$  前進時，感受到  $12 \text{ N}$  的空氣阻力，如果你的質量為  $80 \text{ kg}$ ，且沿著  $\theta$  角的斜坡前進，則你輸出的功率為 (6) W。(其中  $\sin\theta=0.10$ ， $\cos\theta=0.99$ )
- 質量為  $50 \text{ kg}$  的工程師，離開她在摩天大樓  $26$  樓的辦公室，然後搭電梯到  $60$  樓，接著她來到地面的街上。如果工程師選擇位能零點位於她的辦公室，已知樓層之間的距離為  $4.0 \text{ m}$ ，則工程師在地面的街上位能為 (7) J。
- 用來攀岩的繩索具有相當好的彈性，因此可作為掉落時的緩衝裝置。此款繩索之彈力為  $F=-80x+150x^2$ ，其中  $F$  單位為 N， $x$  為伸長量，單位為 m，若它被拉長  $2.0 \text{ m}$ ，則儲存於繩索之位能為 (8) J。(取  $x=0 \text{ m}$  時  $U=0 \text{ J}$ )
- 在光滑的水平面上，質量為  $4 \text{ kg}$  的木塊於兩彈簧之間來回滑動，如圖(三)所示，左邊彈簧的彈性常數為  $k_1=100 \text{ N/m}$ ，最大壓縮量為  $20 \text{ cm}$ ，右邊彈簧則為  $k_2=400 \text{ N/m}$ ，則(a)右邊彈簧之最大壓縮量為 (9) m，(b)木塊在兩彈簧之間的速率為 (10) m/s。
- 若有 A 與 B 兩行星的公轉軌道為圓形，其公轉平均軌道的半徑比  $R_A:R_B=4:25$ ，則其公轉的週期比  $T_A:T_B=$  (11)。
- 某星球質量是地球的 3 倍，若該星球表面的重力加速度值是地球表面的 12 倍，則其半徑是地球的 (12) 倍。
- 某星球上方有一太空站在高度  $400 \text{ km}$  處做圓形軌道運動，若此星球的質量為  $4.00 \times 10^{23} \text{ kg}$ ，半徑為  $6.27 \times 10^6 \text{ m}$ ，則其軌道速率為 (13) m/s。(其中萬有引力常數  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ )



圖(一)



圖(二)



圖(三)

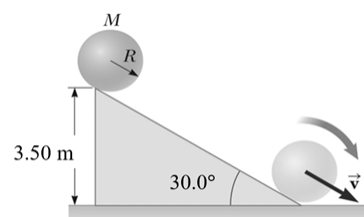
13. 已知萬有引力常數  $G$ ，若一人造衛星質量為  $m$ ，繞著質量為  $M$  的地球進行圓周運動，其所在軌道距離地心為  $r$ ，則該系統的重力位能為 (14) (答案請以  $G, r, m, M$  表示，假設人造衛星與地球分開無限遠時，該系統的位能為零)。
14. 兩艘一樣的太空船 A 與 B 在圓形軌道上環繞地球運行，但 B 太空船位於較高的軌道上，下面的敘述何者為錯誤？  
(甲) B 有較高的總能量 (乙) B 移動的速率較快 (丙) B 的軌道週期比較長 (丁) B 有較大的位能。(單選) (15)
15. 一頭重 3,000 kg 的大象，站在一輛重 12,000 kg 之軌道車的末端，軌道車靜止於無摩擦力之水平軌道上。如果大象走了 18 m 到達車的另一端，則軌道車移動的距離為 (16) m。
16. 質量為  $m_1=2.0$  kg， $m_2=6.0$  kg 的兩個小質點分別固定於一質量不計、長 2.0 m 的桿子兩端，則(a)質心位置距離  $m_1$  為 (17) m；(b)若轉軸穿過質心且與橫桿垂直，則此質點系統的轉動慣量為 (18)  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 。
17. 有一 1.0 kg 煙火火箭射出達到最高點時，以 20 m/s 水平向東飛行，但無法爆炸成絢爛煙火，只炸成兩片。其中一片質量 0.60 kg 以速率 18 m/s 照原行進方向飛行。則另一片之速率為 (19) m/s。
18. 一輛 12,000 kg 之貨運車停靠在鐵道末端的彈簧緩衝器上，彈簧的彈性常數為  $k=5.0\times 10^5$  N/m。另一輛質量 8,000 kg 之貨運車以 8.0 m/s 的速率撞擊此車，兩車撞擊後連成一體並撞擊彈簧緩衝器，則彈簧最大壓縮量為 (20) m。
19. 如圖(四)所示，質量 200 g 之木塊從一高 40.0 cm 且與水平成  $30.0^\circ$  之光滑無摩擦斜坡上由靜止滑下，接著滑行於無摩擦力之水平面並與質量 800 g 之靜止木塊進行彈性碰撞。則 800 g 之木塊被撞擊後末速率為 (21) m/s。
20. 長為 20 m 風動渦輪機的葉片以角速率 3.0 rad/s 轉動，當風停止吹動時，風動渦輪機的轉速減慢。若其等角加速度的大小為  $0.10 \text{ rad/s}^2$ ，則在停止前渦輪機葉片的角位移大小為 (22) rad。
21. 質量與半徑分別為 400 kg 與 1.0 m 的飛輪以 30 rad/s 的轉速旋轉，其轉動慣量  $I=\frac{1}{2}MR^2$ ，則飛輪儲存 (23) J 的能量。
22. 質量與半徑分別為  $M=4.0$  kg 與  $R=0.40$  m 的實心圓柱狀繞繩軸(轉動慣量  $I=\frac{1}{2}MR^2$ )，架在一口井上方之水平轉軸上，如圖(五)所示。一條質量可忽略不計的繩子繞捲在圓柱繞繩軸上，其末端吊著質量為  $m=2.0$  kg 的水桶，不考慮水平轉軸的摩擦力，則水桶掉入井中的加速度大小為 (24)  $\text{m/s}^2$ 。
23. 一實心球質量  $M$ ，半徑  $R$ ，轉動慣量為  $I=\frac{2}{5}MR^2$ ，從一高 3.50 m 且與水平成  $30.0^\circ$  斜坡上由靜止滾下，如圖(六)所示。當球離開斜坡時，假設沒有滑動，則球的質心速率為 (25) m/s。



圖(四)



圖(五)



圖(六)

