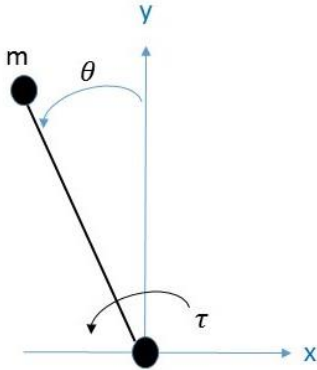
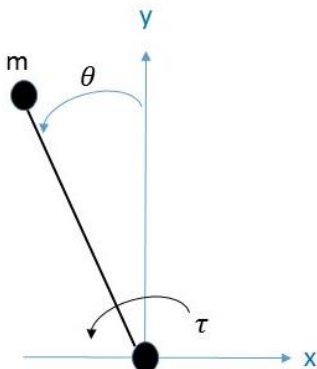


## 選擇題

84. 考慮一個單軸機械臂，如圖，其臂長為  $r$ ，輸入扭矩為  $\tau$ ， $I$  為轉動慣量， $m$  為末端負載，則其 Lagrange 函數為 (A)  $0.5 \times (mr^2 + I)\dot{\theta}^2 - mgr\cos\theta$  (B)  $0.5 \times (mr^2 + I)\dot{\theta}^2 + mgr\cos\theta$  (C)  $0.5 \times (mr^2 - I)\dot{\theta}^2 - mgr\sin\theta$  (D)  $0.5 \times (mr^2 + I)\dot{\theta}^2 + mgr\sin\theta$ 。



85. 考慮一個單軸機械臂，如圖，其臂長為  $r$ ，輸入扭矩為  $\tau$ ， $I$  為轉動慣量， $m$  為末端負載，則此機械臂動力方程式為 (A)  $(mr^2 + I)\ddot{\theta} - mgr\cos\theta = \tau$  (B)  $0.5 \times (mr^2 + I)\ddot{\theta} + mgr\cos\theta = \tau$  (C)  $0.5 \times (mr^2 + I)\ddot{\theta} + mgr\sin\theta = \tau$  (D)  $(mr^2 + I)\ddot{\theta} - mgr\sin\theta = \tau$ 。



155. 在機器人進行點到點運動任務，若  $\tilde{q} = q - q^d$ ，其中  $q$  為實際的關節角度， $q^d$  為希望的關節角度，則以下哪一個是正確的 PD 補償控制律(其中  $K_P > 0$ ， $K_D > 0$ )？ (A)  $U = -K_P\tilde{q} - K_D\dot{\tilde{q}}$  (B)  $U = K_P\tilde{q} - K_D\dot{\tilde{q}}$  (C)  $U = K_P\tilde{q} + K_D\dot{\tilde{q}}$  (D) 以上皆非。

243. 下列何者不是工業機器人等待 1 秒的指令？ (A) WaitTime 1 (B) WAIT 1.0 (C) delay(1.0) (D) wait(IN1==true)。

251. 考慮下列程式，請問最後一個 volt 值？ (A) 0.3 (B) 0.5 (C) 0.6 (D) 1.2。

```
float volt = 1.2;
do
    volt = volt - 0.3;
while (volt > 0.5);
```

268. 工業用視覺感測器一般會將偵測到的影像以哪種型式儲存以利分析？ (A) binary image (B) octal image (C) hexadecimal image (D) ASCII image。

377. 有關「攝影機校正」的敘述，下列何者不正確？ (A) 攝影機外在參數是用來描述世界座標與攝影機座標之間的轉換關係 (B) 高精確的攝影機校正應用常需要考慮鏡頭所造成的影像

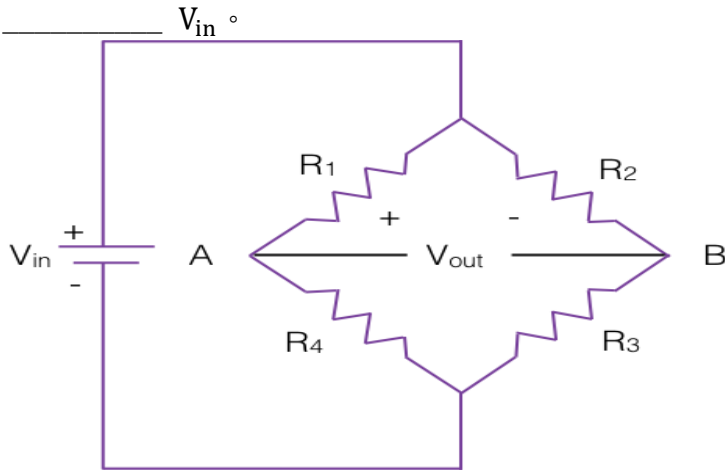
扭曲 (C)設備與環境的應用廣度也是攝影機校正法設計所重視的因素 (D)攝影機校正的自動化主要在探討如何提升方法的計算效率。

405. 在 HOG(Histogram of Oriented Gradient)特徵提取中採用傳統式 Gamma 校正法主要是對圖像下列何種變因做正規化? (A)灰階的顏色誤差 (B)圖像亮局部光照變化 (C)圖像對比度 (D)以上皆是。
408. 在 HOG(Histogram of Oriented Gradient)特徵提取中, 假設圖像大小為  $64 \times 128$ , 每  $16 \times 16$  像素(pixel)組成一個細胞(cell)且每塊細胞中找出 9 個特徵的梯度向量, 而每  $2 \times 2$  個細胞組成一塊(block), 以 8 個像素為步長, 圖像經 HOG 特徵擷取上將幾個特偵點? (A)3780 (B)4032 (C)4320 (D)8192。
409. 在 HOG(Histogram of Oriented Gradient)特徵提取中,  $128 \times 64$  圖像而言, 每  $32 \times 32$  像素(pixel)組成一個細胞, 以 16 個像素為步長, 則水平方向與垂直方向分別為幾個掃描視窗? (A)3、3 (B)8、4 (C)7、3 (D)4、4。

# Level 2

### 填充題

6. 機械手臂的重複精度與精密度何者精度較高? \_\_\_\_\_。
7. 請說明何謂機械手臂的重複精度? \_\_\_\_\_。
8. 請說明何謂機器手臂的絕對精度? \_\_\_\_\_。
18. 如圖所示單連桿機械臂質量為  $m$  且質心距離旋轉軸  $L$ ，連桿與旋轉軸間存在黏滯摩擦 (viscous friction) 且黏滯摩擦係數為  $B$ ，連桿受到外力矩  $\tau(t)$  作用而產生角位移  $\theta(t)$  且轉動慣量 (rotational inertia) 為  $J$ 。定義拉氏函式 (Lagrangian) 為  $L$ ，試問該連桿動力學分析之尤拉-拉格朗日方程式 (Euler-Lagrange Equation) 為 \_\_\_\_\_。
31. 所謂 Cubic Polynomial Trajectory 是工業機器人在關節空間中，對經過的路徑點的 \_\_\_\_\_ 的插值演算法進行軌跡規劃。
66. 圖中惠斯敦電橋若  $R_1 = R_2 = R$ ， $R_3 = R - \Delta R$ ， $R_4 = R + \Delta R$ ，且  $R \gg \Delta R$ ，則  $V_{out}$  可近似為 \_\_\_\_\_。



# Level 2

## 解答 - 填充題

2. (ZYZ) Euler angles

4.  $\mathbf{v}(t) = (p_3 - p_0) \times k_1 \dot{\theta}_1 + (p_3 - p_1) \times k_2 \dot{\theta}_2 + (p_3 - p_2) \times k_3 \dot{\theta}_3$

6. 重複精度

8. 實際到達位置與預計到達位置的誤差

18.  $\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial \mathbf{L}}{\partial \dot{\theta}(t)} \right) - \frac{\partial \mathbf{L}}{\partial \theta(t)} = \boldsymbol{\tau}(t) - \mathbf{B} \dot{\boldsymbol{\theta}}(t)$

102. 感光耦合元件 (CCD)

# Level 2

# Level 2

## 詳答摘錄 - 填充題

18. 因為拉氏算符為  $L$  且黏滯摩擦力矩為非保守力矩(nonconservative torque)  $B\dot{\theta}(t)$   
 因此尤拉 - 拉格朗日方程式(Euler - Lagrange Equation)為：

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}(t)} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta(t)} = \tau(t) - B\dot{\theta}(t)$$

# Level 2