

專業科目 2：機械力學(包含靜力學概論及動力學概論)(題目及附錄共 4 頁)
 本科分數共 100 分

※請填入入場通知書編號: _____

(※1. 答題需寫過程，並依過程適度給分。 2. 答案有效位數取兩位。三角函數表見後附錄)

題目一：【10 分】

試繪出二維(平面)自由體圖(free body diagram)

(一)圖 1(a)懸臂樑受在 A、B 及 C 分別受 f, f 及 F 垂直力，其中 ℓ 及 d 表距離，請繪出懸臂樑之自由體圖。【5 分】

(二)滾輪 A、B 重量各為 200 N，其相對位置如圖 1(b)所示。假設滾輪 A、B 表面光滑，請畫滾輪 A 之自由體圖。【5 分】

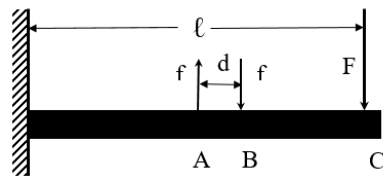


圖 1(a)

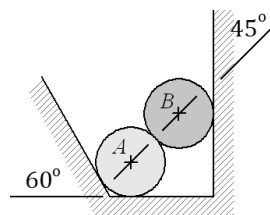


圖 1(b)

題目二：【20 分】

如圖 2 梁受一均勻負載，其負載密度如圖所示，試求系統 A、C 及 D 點之反作用力。

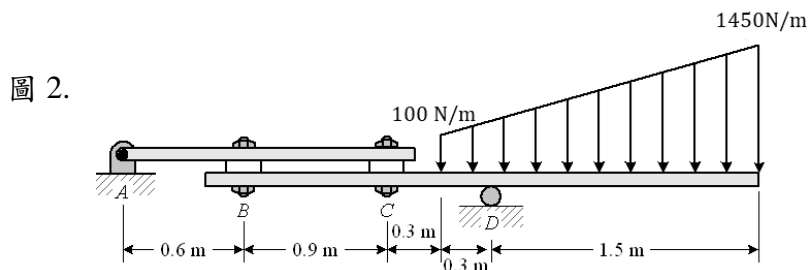


圖 2.

題目三：【15 分】

如圖 3，滑輪在纜繩拉緊固定後，由靜止狀態釋放。A 及 B 圓柱體質量分別為 2kg 及 1kg，若忽略所有滑輪的質量和摩擦，試求 A 及 B 圓柱體的加速度及連接圓柱體 B 纜繩 1 及連接圓柱體 A 纜繩 2 的張力。(假設重力常數 $g=9.8 \text{ m/sec}^2$)

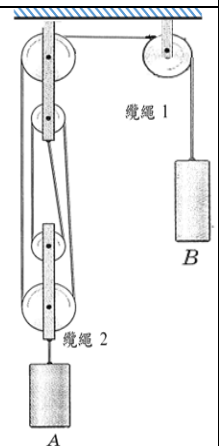


圖 3.

題目四：【20 分】

如圖 4(a)(b)，螺旋起動機其運作方式為透過迴轉力矩 T ，使重物 W 上升。迴轉力矩在平均節距半徑 r 處產生對應作用於螺紋之水平推力 P 。如圖 4(c)，水平推力沿水平並與螺桿相切作用於螺紋上，沿靜摩擦係數 μ_s 螺旋接觸斜面將 W 之重物上推。

(一)請寫出導程角 (lead angle) α 、平均螺桿直徑(diameter) d 及螺桿節距(pitch) P_h 之關係式。【5 分】

(二)寫出摩擦角和靜摩擦係數關係式。【5 分】

(三)使用螺旋接觸面靜摩擦係數、螺桿節距及平均螺桿直徑，推導出水平推力 P 和起重物 W 之關係式。【10 分】

$$\text{(提示: } \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha\tan\beta}\text{)}$$

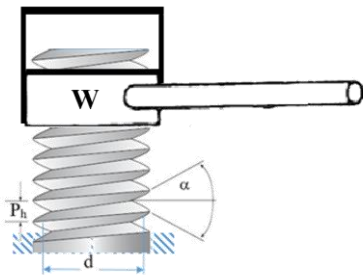
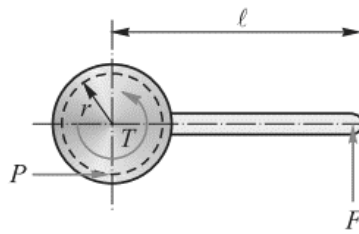
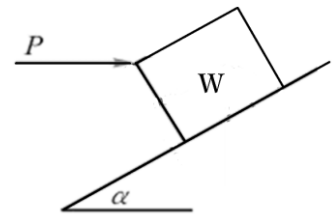


圖 4(a)



(b)



(c)

題目五：【15 分】

如圖 5 對滑塊系統，點 A 往右運動，其速度為 2m/sec，試求桿 AC 角速度及 C 之速度大小。

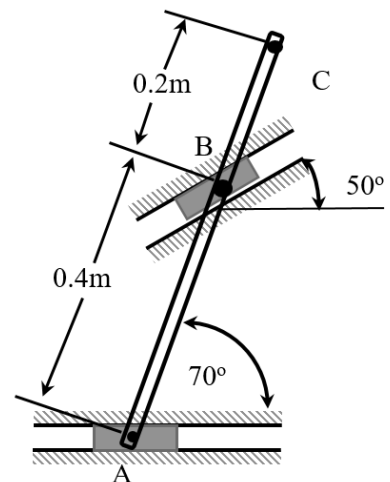


圖 5.

題目六：【 10 分】

如圖 6，一固定長度 L 及單位長度質量 w 之可以撓曲鏈條，如圖鏈條長度 $(L-a)$ 置於一無摩擦之桌面時，鏈條開始往下掉，試計算鏈條完全離開桌面瞬間之速度。

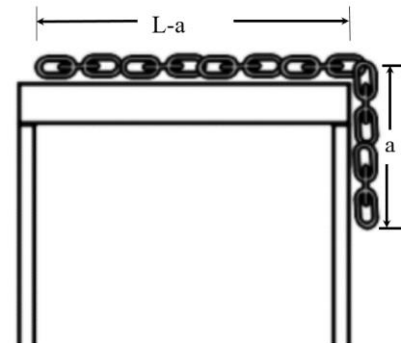


圖 6.

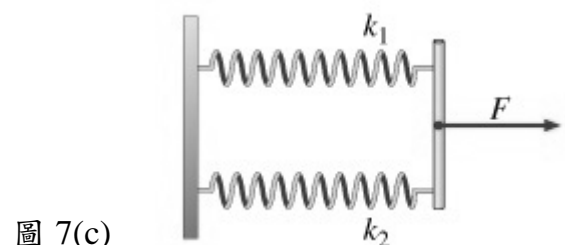
題目七：【 10 分】

如圖 7(a)，虎克定律 (Hooke's law) $\mathbf{F} = -k\mathbf{x}$ ，其中 \mathbf{F} 為作用於彈簧恢復力， \mathbf{x} 為位移向量， k 稱為彈簧常數 (spring constant)：

(一) 試說明虎克定律中負號的意義。【3 分】

(二) 如圖 7(b)，請推導兩彈簧串聯等效彈簧常數 k_{eff} 。【4 分】

(三) 如圖 7(c)，請推導兩彈簧並聯之等效彈簧常數 k_{eff} 。【3 分】



附錄：三角函數表

若角度超過請利用下列公式： $\sin(90+x) = \cos(x)$ ， $\cos(90+x) = -\sin(x)$

三角函數表

角度 (x)	sin(x)	cos(x)	tan(x)	角度 (x)	sin(x)	cos(x)	tan(x)
0.000	0.000	1.000	0.000	45.000	0.707	0.707	1.000
1.000	0.017	1.000	0.017	46.000	0.719	0.695	1.036
2.000	0.035	0.999	0.035	47.000	0.731	0.682	1.073
3.000	0.052	0.999	0.052	48.000	0.743	0.669	1.111
4.000	0.070	0.998	0.070	49.000	0.755	0.656	1.151
5.000	0.087	0.996	0.087	50.000	0.766	0.643	1.192
6.000	0.105	0.995	0.105	51.000	0.777	0.629	1.235
7.000	0.122	0.993	0.123	52.000	0.788	0.616	1.280
8.000	0.139	0.990	0.141	53.000	0.799	0.602	1.327
9.000	0.156	0.988	0.158	54.000	0.809	0.588	1.377
10.000	0.174	0.985	0.176	55.000	0.819	0.573	1.428
11.000	0.191	0.982	0.194	56.000	0.829	0.559	1.483
12.000	0.208	0.978	0.213	57.000	0.839	0.545	1.540
13.000	0.225	0.974	0.231	58.000	0.848	0.530	1.601
14.000	0.242	0.970	0.249	59.000	0.857	0.515	1.665
15.000	0.259	0.966	0.268	60.000	0.866	0.500	1.732
16.000	0.276	0.961	0.287	61.000	0.875	0.485	1.804
17.000	0.292	0.956	0.306	62.000	0.883	0.469	1.881
18.000	0.309	0.951	0.325	63.000	0.891	0.454	1.963
19.000	0.326	0.946	0.344	64.000	0.899	0.438	2.051
20.000	0.342	0.940	0.364	65.000	0.906	0.423	2.145
21.000	0.358	0.934	0.384	66.000	0.914	0.407	2.247
22.000	0.375	0.927	0.404	67.000	0.921	0.391	2.357
23.000	0.391	0.920	0.425	68.000	0.927	0.374	2.476
24.000	0.407	0.914	0.445	69.000	0.934	0.358	2.606
25.000	0.423	0.906	0.466	70.000	0.940	0.342	2.748
26.000	0.438	0.899	0.488	71.000	0.946	0.325	2.905
27.000	0.454	0.891	0.510	72.000	0.951	0.309	3.079
28.000	0.470	0.883	0.532	73.000	0.956	0.292	3.272
29.000	0.485	0.875	0.554	74.000	0.961	0.276	3.489
30.000	0.500	0.866	0.577	75.000	0.966	0.259	3.734
31.000	0.515	0.857	0.601	76.000	0.970	0.242	4.013
32.000	0.530	0.848	0.625	77.000	0.974	0.225	4.334
33.000	0.545	0.839	0.649	78.000	0.978	0.208	4.708
34.000	0.559	0.829	0.675	79.000	0.982	0.191	5.148
35.000	0.574	0.819	0.700	80.000	0.985	0.174	5.676
36.000	0.588	0.809	0.727	81.000	0.988	0.156	6.319
37.000	0.602	0.799	0.754	82.000	0.990	0.139	7.123
38.000	0.616	0.788	0.781	83.000	0.993	0.122	8.154
39.000	0.629	0.777	0.810	84.000	0.995	0.104	9.528
40.000	0.643	0.766	0.839	85.000	0.996	0.087	11.449
41.000	0.656	0.755	0.869	86.000	0.998	0.070	14.331
42.000	0.669	0.743	0.901	87.000	0.999	0.052	19.136
43.000	0.682	0.731	0.933	88.000	0.999	0.035	28.760
44.000	0.695	0.719	0.966	89.000	1.000	0.017	57.793