108 年 四技二專

統一入學測驗

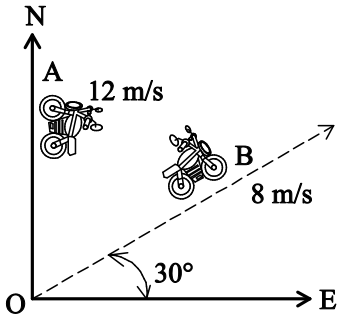
動力機械群專業科目（一）

（本試題答案係統一入學測驗中心公布之標準答案）

第一部分：應用力學（第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）

_____ 1. 有一隻螞蟻沿著直尺從初始位置 2cm 處向左移動 5cm，而後再向右移動 8cm，這隻螞蟻的位移為多少 cm？
(A) 3　(B) 5　(C) 13　(D) 15。　**直線運動**

_____ 2. 有兩輛機車從 O 點同時出發，如圖(一)所示，若 A 車以 12m/s 之速度朝北行駛，B 車以 8m/s 之速度東朝北 30°行駛，試問 A 車相對於 B 車之速度方向為何？
(A)北朝西
(B)南朝西
(C)北朝東
(D)東朝南。　**直線運動**



圖(一)

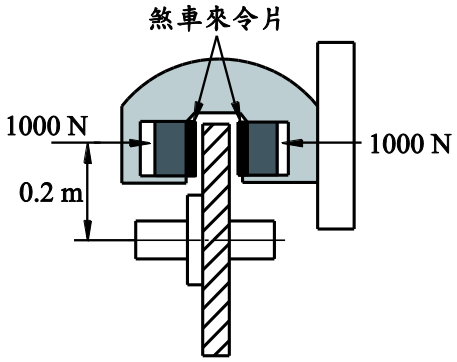
_____ 3. 車輛在平面圓形跑道以固定速率進行定圓運動，那麼車輛在跑道上的任一點所作的運動為何？　(A)等速度運動　(B)變速度運動　(C)拋物線運動　(D)等加速度運動。　**直線運動**

_____ 4. 關於向量與純量，下列敘述何者錯誤？　(A)向量具有大小且有方向　(B)純量只有大小而沒有方向　(C)動能與位能皆為純量　(D)質量與重量皆為向量。　**緒論**

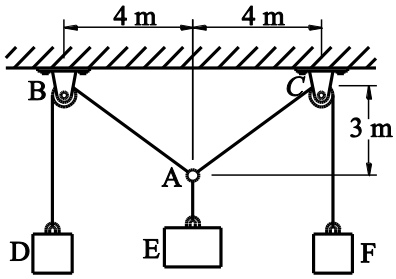
_____ 5. 一個同平面力系其合力為零，合力矩不為零，則該力系最終可化簡為何？　(A)一個單力　(B)一個力偶　(C)一個單力與一個力偶　(D)無任何單力與無任何力偶。　**同平面力系**

A　1.(A)　2.(A)　3.(B)　4.(D)　5.(B)

_____ 6. 如圖(二)所示，該組碟式煞車系統中，每塊來令片對碟煞盤施加正向力為 1000N，摩擦係數為 0.25，若其煞車作用距輪心為 0.2m，試求該組煞車來令片對碟煞盤施加之扭矩為多少 N-m？
(A) 50　(B) 100　(C) 200　(D) 400。　**摩擦**



圖(二)



圖(三)

_____ 7. 如圖(三)所示，砝碼 D 與砝碼 F 的質量皆為 5kg，若忽略繩索與滑輪重量，並不計摩擦力，試問在力平衡下，砝碼 E 質量為多少 kg？
(A) 5　(B) 6　(C) 8　(D) 10。　**同平面力系**

_____ 8. 若一列火車由靜止出發，開始時以等加速度進行直線運動，15sec 後其速度為 90m/sec，而後維持等速度運動，試問從出發至 25sec 這段時間內，此列火車之平均速度為多少 m/sec？
(A) 45　(B) 51　(C) 57　(D) 63。　**直線運動**

_____ 9. 若一具有撓性傳動特性之皮帶輪其有效張力為 150N，總張力為 1050 N，則其緊邊張力 T_1 與鬆邊張力 T_2 的比值 $\frac{T_1}{T_2}$ 為何？
(A) $\frac{4}{3}$　(B) $\frac{3}{2}$　(C) $\frac{5}{3}$　(D) $\frac{5}{2}$。　**摩擦**

_____ 10. 某一起重機其機械效率為 80%，若藉此起重機以 10sec 的時間，將 300 kg 的物品提升 20m，則此起重機需要輸入的功率為多少 kW？(重力加速度 $g=10m/sec^2$)
(A) 1.0　(B) 3.6　(C) 6.0　(D) 7.5。　**功與能**

A　6.(B)　7.(B)　8.(D)　9.(A)　10.(D)

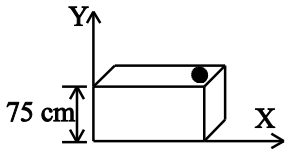
_____ 11.質量 5kg 之物體放置於水平面上，接觸面之靜摩擦係數為 0.2，若該物體承受一 5N 水平推力，其摩擦力為多少 N？(重力加速度 $g=10m/sec^2$) (A) 0 (B) 1 (C) 5 (D) 10。 **摩擦**

_____ 12.某人在地面上以初速度 10m/sec、仰角 30°的方向拋射一個球體，試求此球體在到達最高點時之速度為多少 m/sec？(重力加速度 $g=10m/sec^2$，sin30°=0.5，cos30°=0.866)
(A) 0 (B) 5 (C) 8.66 (D) 10。 **曲線運動**

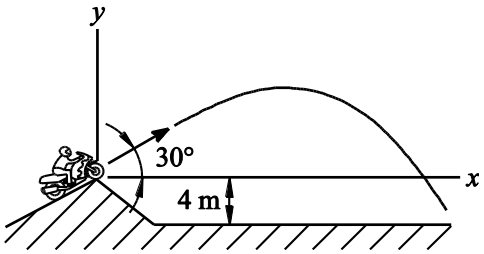
_____ 13.在一光滑的平面上，一個質量 2.5kg 的物體，最初以 2m/sec 的速度進行等速直線運動，若受到沿著相同運動方向 10N 的推力並持續作用 3sec，試問該推力對此物體所作的功為多少焦耳(J)？
(A) 60 (B) 180 (C) 240 (D) 360。 **功與能**

_____ 14.一塊重量 1kgw 的壁磚貼於摩天大樓的 50m 處，因受地震影響致使該壁磚掉落地面，若不計空氣阻力作用，則該壁磚接觸地面瞬間的動能為多少焦耳(J)？(重力加速度 $g=10m/sec^2$)
(A) 10 (B) 50 (C) 100 (D) 500。 **功與能**

_____ 15.如圖(四)所示，高度 75cm 的桌面上有一微小球體，以 3cm/sec 速度沿著桌面水平方向被推出桌面，若不計空氣阻力作用，試問該球體被推出桌面後 0.3sec，此時其距離地面高度為多少 cm？(重力加速度 $g=10m/sec^2$)
(A) 30 (B) 45 (C) 70 (D) 74。 **曲線運動**



圖(四)



圖(五)

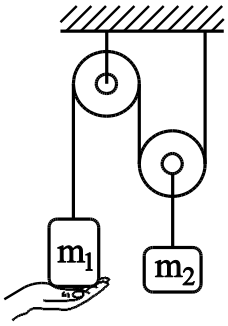
_____ 16.如圖(五)所示，某越野賽車手從高度 4m 斜坡處以仰角 30°的方向進行飛車表演，若其離開斜坡到觸地時間為 2sec，試求其駛離斜坡時速度為多少 m/sec？(重力加速度 $g=10m/sec^2$，sin30°=0.5，cos30°=0.866)
(A) 9 (B) 12 (C) 16 (D) 20。 **曲線運動**

A 11.(C) 12.(C) 13.(C) 14.(D) 15.(A) 16.(C)

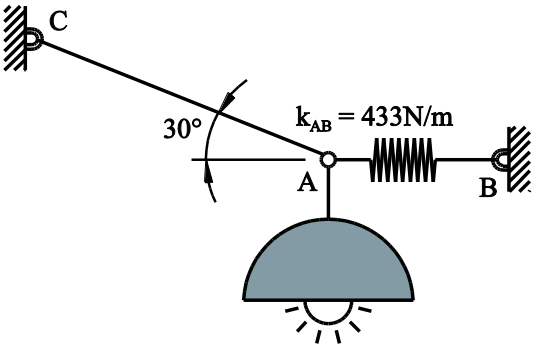
_____ 17.如圖(六)所示，m_1=25kg，m_2=20kg，若忽略繩索與滑輪重量，並不計摩擦力，當將輕扶 m_1 的手迅速往下移開後，則此時 m_2 的加速度大小為多少 m/sec^2？(重力加速度 g=10m/sec^2)

(A) 1.25　(B) 2.5　(C) 5.0　(D) 7.5。

動力學基本定律及應用



圖(六)



圖(七)

_____ 18.如圖(七)所示，一個 5kg 的燈飾受到一條繩索 AC 與一根彈簧 *AB* 所支撐造成力平衡，若該彈簧未變形時長度為 0.4m，彈性係數 k_{AB} =433N/m，試求該彈簧於力平衡時長度為多少 m？(重力加速度 g=10m/sec^2，sin30°=0.5，cos30°=0.866)

(A) 0.6　(B) 0.7　(C) 0.8　(D) 0.9。

同平面力系

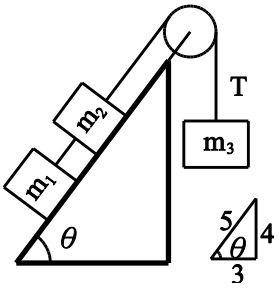
_____ 19.如圖(八)所示，m_1=10kg，m_2=10kg，m_3=20kg，斜面傾角為 θ，m_1、m_2 兩物體與斜面間的摩擦係數為 0.25，若不考慮滑輪與繩索間的摩擦力及其重量，則連結 m_3 的繩索張力 T 為多少牛頓(N)？(重力加速度 g=10m/sec^2)

(A) 160

(B) 175

(C) 180

(D) 195。



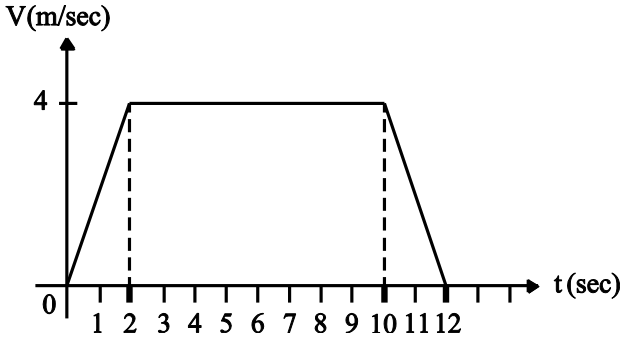
圖(八)

動力學基本定律及應用

17.(B)　18.(A)　19.(D)

_____ 20.一部從 1 樓上升至 14 樓的電梯，整個運動過程的速度與時間關係如圖(九)所示，一個體重 60 公斤重的人站在該電梯內的磅秤上，則該磅秤在第 1 秒時與第 5 秒時的讀數分別為 W_1 與 W_2，試求 W_1：W_2 為何？(重力加速度 $g=10m/sec^2$)

(A) 2：3　(B) 1：1　(C) 6：5　(D) 3：2。　**動力學基本定律及應用**



圖(九)

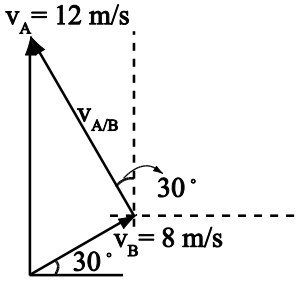
20.(C)

休息一下！看我一眼，茅塞頓開　解析

1. $S=-5+8=3(cm)$。

2. $v_{A/B}=v_A-v_B$

   $v_{A/B}+v_B=v_A$，如圖所示



   故 $v_{A/B}$ 的方向為北朝西 30°或西朝北 60°。

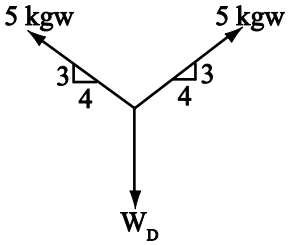
3. 等速率圓周運動任一點之切線速度的方向一直在改變，故為變速度運動。

4. 質量為純量，而重量為向量。

5. 合力為 0，而合力矩不為 0 其合成為一力偶。

6. $T=2f\times r=2\times(\mu N)\times r=2\times(0.25\times1000)\times0.2=100(N\text{-}m)$。

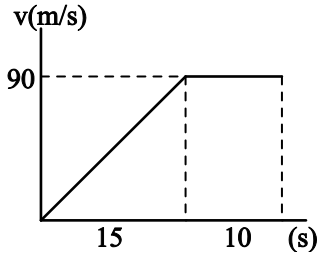
7. 取 A 點之自由體圖，如圖。



   $\Sigma F_y=0\Rightarrow5\times\frac{3}{5}+5\times\frac{3}{5}-W_D=0$

   $W_D=6(kgw)$，砝碼 E 的質量為 6kg。

8. v－t 圖如右圖



   $S=\frac{(10+25)\times90}{2}=1575$

   $v_a=\frac{1575}{25}=63(m/s)$。

9. $T_1+T_2=1050$……①
$T_1-T_2=150$……②
①＋② $\Rightarrow 2T_1=1200 \Rightarrow T_1=600(N)$代入①
$\Rightarrow T_2=450(N)$
故 $\frac{T_1}{T_2}=\frac{600}{450}=\frac{4}{3}$ 。

10. $P_{出}=F\times v=(300\times 10)\times\frac{20}{10}\times\frac{1}{1000}=6(kW)$
$e=\frac{P_{出}}{P_{入}}\times 100\% \Rightarrow 80\% = \frac{6}{P_{入}}\times 100\% \Rightarrow P_{入}=7.5(kW)$。

11. $f_{max}=\mu N=0.2\times(5\times 10)=10(N)$
$\because 5N<10N$
$\therefore$物體不動，故其摩擦力＝外力，即 $f=5(N)$。

12. 斜向拋體運動在最高點的速度 $v=v_x(\because v_y=0)$
故 $v=v_x=v_0\cos\theta=10\cos 30°=10\times 0.866=8.66(m/s)$。

13. $F=ma \Rightarrow 10=2.5\times a \Rightarrow a=4(m/s^2)$
$S=v_0t+\frac{1}{2}at^2=2\times 3+\frac{1}{2}\times 4\times 3^2=6+18=24(m)$
$W=F\times S=10\times 24=240(J)$。

14. $E_k=\Delta E_p=mgh=1\times 10\times 50=500(J)$。

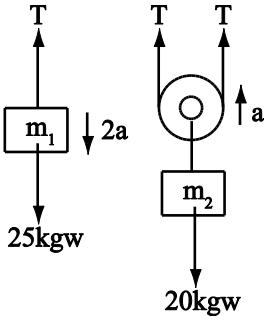
15. 水平拋體運動在 y 方向為自由落體運動，
故落下的距離 $S=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times 10\times(0.3)^2=0.45(m)=45(cm)$
設該球離地面為 h
$h=75-45=30(cm)$。

16. 看 y 方向，$v_y=v_0\sin 30°=\frac{1}{2}v_0$
$S_y=-4=(\frac{1}{2}v_0)\times 2+\frac{1}{2}(-10)\times 2^2$
$-4=v_0-20$
$v_0=16(m/s)$。

17. m_1 向下，m_2 向上

設 m_2 的加速度為 a，則 m_1 的加速度為 2a

取 m_1 及動滑輪之自由體圖，如右圖



$$\begin{cases} 25\times10-T=25\times2a\cdots\cdots① \\ 2T-20\times10=20\times a\cdots\cdots② \end{cases}$$

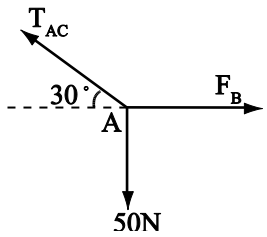
①×2＋②

500－200＝100a＋20a

300＝120a

a＝2.5(m/s^2)。

18. 取 A 點之自由體圖，如右圖



$\Sigma F_y=0 \Rightarrow \frac{1}{2}T_{AC}-50=0 \Rightarrow T_{AC}=100(N)$

$\Sigma F_x=0 \Rightarrow F_B-100\cos30°=0 \Rightarrow F_B=86.6(N)$

$F_B=kx \Rightarrow 86.6=433x \Rightarrow x=0.2(m)$

L＝0.4＋0.2＝0.6(m)。

19. m_1 與 m_2 沿斜面的下滑力均為 $10\times10\times\sin\theta=10\times10\times\frac{4}{5}=80(N)$

∵80＋80 < 200

∴m_3 有下降傾向，m_1、m_2 有向上的傾向，故 f_1 及 f_2 向下

$f_1=f_2=\mu N=0.25\times(10\times10\cos\theta)=0.25\times10\times10\times\frac{3}{5}=15(N)$

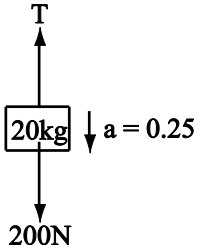
200 > 80＋80＋15＋15

∴m_3 向下，m_1、m_2 向上，設其加速度為 a

(200–80–80–15–15)＝(10＋10＋20)×a

$10=40a \Rightarrow a=0.25(m/s^2)$

取 m_3 的自由體圖，如右圖



200－T＝20×0.25

T＝195(N)。

20. 第 1 秒時電梯的加速度 $a=\frac{4-0}{2-0}=2(m/s^2$，向上)

$W_1=(1+\frac{a}{g})\times W=(1+\frac{2}{10})\times60=72(kgw)$

第 5 秒時電梯為等速度運動，a＝0

$W_2=W=60(kgw)$

$W_1：W_2=72：60=6：5$。