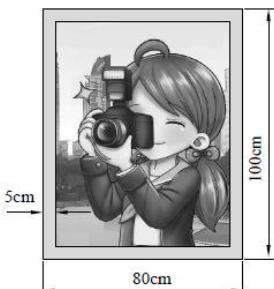


| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|--|-------|
| 市立新北高工 112 學年度第 1 學期 第二次段考 試題 | | | | | | | | 班別 | | 座號 | | 電腦卡作答 |
| 科 目 | 機械力學應用 | 命題教師 | 陳映瑾 | 審題教師 | 周明誼 | 年級 | 三 | 科別 | 模具科 | 姓名 | | 是 |

選擇題 (40 題，每題 2.5 分，共 100 分)

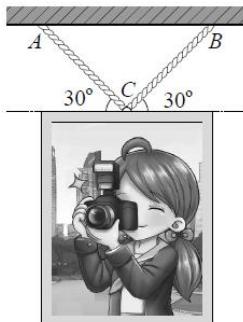
1. 【 】小風從小就喜歡畫畫，舉凡素描、水彩畫、工筆畫、油畫等都有涉略。尤以油畫最為擅長，油畫的規格是以號數來表示，同一號數又可分為以人物 (*F*)、風景 (*P*)、海景 (*M*) 三種尺寸，以 25 號為例，*F* 的尺寸為 80cm×65cm、*P* 的尺寸為 80cm×60.5cm，*M* 的尺寸為 80cm×53cm。小風的父母新買了一棟房子，就到倉庫中，找到一幅小風 25 號人物畫的作品，準備裱框吊在客廳裝飾。裱框的材質選用原木框的臺灣檜木，若背板厚度為 0.5cm，高度為 100cm，寬度為 80cm，而框架為寬度 5cm，厚度 2cm 的原木，如圖所示。試回答下列各題：



設此乾燥後的臺灣檜木其密度為 0.4g/cm^3 ，則裱框所用的木材總重量為多少 N ? (設 $\mathbf{g} =$

$$10\text{m/s}^2) \quad (\text{A}) 18.8 \quad (\text{B}) 22.8 \quad (\text{C}) 25.8 \quad (\text{D}) 28.8$$

2. 【 】承上題，若欲以 1m 的繩索來吊掛該油畫，且繩索與水平線的夾角為 30° ，如圖所示，則裝置 A、B 二掛釘的距離應該為多少？



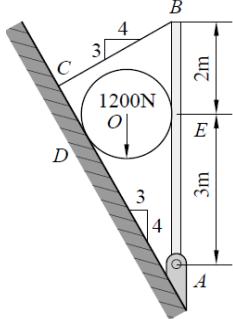
$$(\text{A}) \frac{1}{4}\text{m} \quad (\text{B}) \frac{1}{2}\text{m} \quad (\text{C}) \frac{\sqrt{3}}{4}\text{m} \quad (\text{D}) \frac{\sqrt{3}}{2}\text{m}$$

3. 【 】承上題，設該畫布及塗料的總重量為 0.72kgw ，且不計黏膠及保護膜的重量，欲如上圖吊掛時，繩索所承受的拉力為何？(A) 26N (B) 30N (C) 33N (D) 36N

4. 【 】承上題，已知繩索所能承受的拉力與直徑的平方成正比，當繩索直徑為 1mm 時，繩索可承受 1.2N 的拉力，則在選購繩索時，至少需購買直徑為多少 mm 的繩索才能安全吊掛油畫？(A) 3mm (B) 4mm (C) 5mm (D) 6mm

5. 【 】同平面共點力系用圖解法求合力時，畫力多邊形之次序應為(A) 順時針方向 (B) 逆時針方向 (C) 依力的大小次序來畫 (D) 可隨意畫與次序無關

6. 【 】如圖所示，圓柱重 1200N ，置於斜面 AC 及垂直桿 AB 之間， AB 桿的頂端以繩子 BC 繫牢，而底端 A 是以銷釘栓於斜面，若接觸面均為光滑，則 BC 繩之張力為

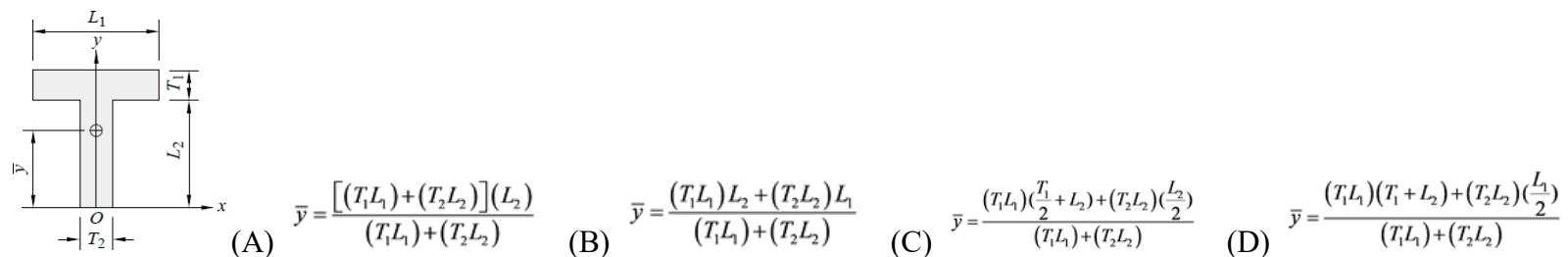


$$(\text{A}) 800\text{N} \quad (\text{B}) 900\text{N} \quad (\text{C}) 1000\text{N} \quad (\text{D}) 1200\text{N}$$

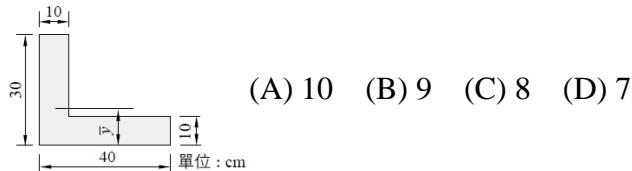
7. 【 】有一隻大象，由前腳與後所量測之重量分別為 1200kgw 與 1800kgw ，若前後腳間的距離為 1.5m ，則該大象之重心距後腳之水平距離為 (A) 0.6m (B) 0.75m (C) 0.9m (D) 1m

8. 【 】如圖所示的 T 形截面積，其截面尺寸參數為 L_1 、 T_1 、 L_2 、 T_2 ，座標原點如圖示 O 點，令此截面積的形心位置座標為 (\bar{x}, \bar{y}) ，其中 $\bar{x} = 0$ ，則下列 \bar{y} 的表示式何者正確？

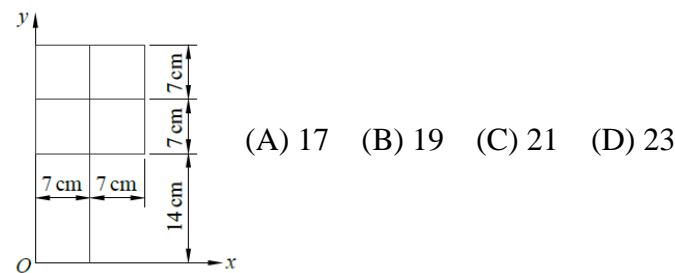
| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|--|-------|
| 市立新北高工 112 學年度第 1 學期 第二次段考 試題 | | | | | | | | 班別 | | 座號 | | 電腦卡作答 |
| 科 目 | 機械力學應用 | 命題教師 | 陳映瑾 | 審題教師 | 周明誼 | 年級 | 三 | 科別 | 模具科 | 姓名 | | 是 |



9. 【 】圖面積的形心位置 \bar{y} 為多少 cm ？

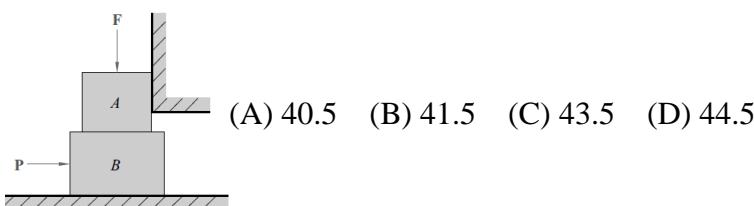


10. 【 】由均質細鐵線製作而成的中文「甲」字如圖所示，該組合線段的形心至 x 軸的距離為多少 cm ？

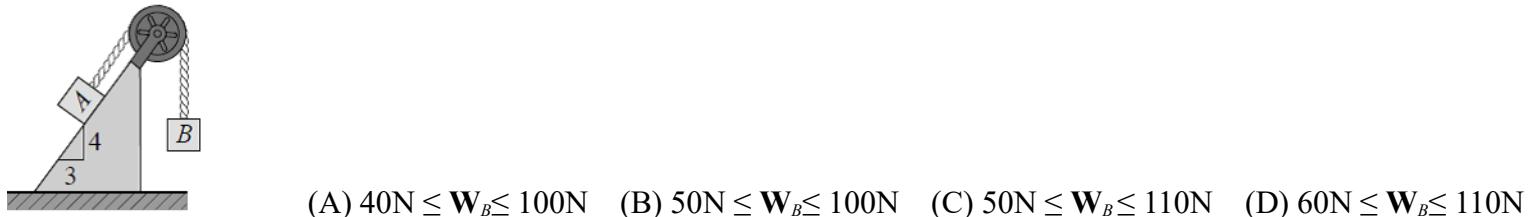


11. 【 】一物體置於一平板上，當此平板之一端固定，另一端慢慢抬高至 45° 時，物體開始下滑，則此物體與平板間之靜摩擦係數為 (A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (B) 1 (C) $\sqrt{2}$ (D) 2

12. 【 】如圖所示，物體 A 重 60 N ，物體 B 重 50 N ， $\mathbf{F} = 30\text{ N}$ ，物體 A 與物體 B 之間摩擦係數為 0.15 ，物體 B 與地面之摩擦係數為 0.2 ，若一水平力 \mathbf{P} 將物體 B 由靜止推出，則 \mathbf{P} 至少需多少 N ？



13. 【 】如圖所示，方塊 A 重 100 N ，與斜面間之摩擦係數為 0.5 ，設滑輪 C 不計摩擦及重量，欲維持平衡時，B 物體重量的範圍為何？



14. 【 】一質點作等加速度直線運動，其初速度為 2 m/s ，加速度為 1 m/s^2 ，於最後 2 秒內移動 18 m 而到達終點，則該質點的運動時間共歷時多久？(A) 7.5 秒 (B) 8 秒 (C) 8.5 秒 (D) 10 秒

15. 【 】下列有關自由落體運動的敘述，何者錯誤？(A) 物體落下的距離與時間的平方成正比 (B) 物體的加速度與時間成正比 (C) 自由落體是等加速度直線運動 (D) 物體之末速度與時間成正比

16. 【 】一捷運列車自靜止狀態以 3 m/s^2 之加速度行駛 10 秒後，即以定速行駛 60 秒，最後再以 5 m/s^2 之等減速度直至停入一站，則二站的距離為何？(A) 2040 m (B) 2340 m (C) 2560 m (D) 2700 m

17. 【 】降落傘（又稱保險傘），是指在航空科學中，主要由透氣的絲綢織物製成，並可摺疊包裝在傘包或傘箱內的物品，使用時將降落傘充氣展開，能使人或物體減速、穩定地降落。降落傘通常有一個面積很大的傘蓋，可以產生很大的空氣阻力，如圖所示。降落傘是空降兵的重要裝備，下落的人或物體通過繩索與傘蓋相連，以此保證在空中下

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|--|-------|
| 市立新北高工 112 學年度第 1 學期 第二次段考 試題 | | | | | | | | 班別 | | 座號 | | 電腦卡作答 |
| 科 目 | 機械力學應用 | 命題教師 | 陳映瑾 | 審題教師 | 周明誼 | 年級 | 三 | 科別 | 模具科 | 姓名 | | 是 |

落的人或物體的安全，利用降落傘，人們可以控制下降的方向，保證降落地點準確。

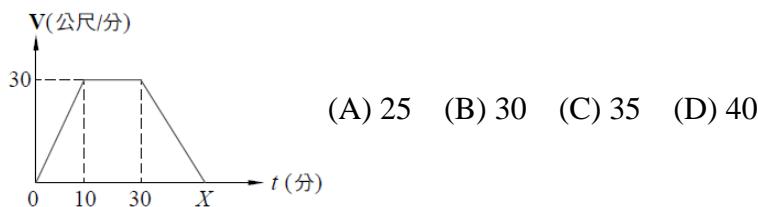
一般跳傘的高度為 400m ~ 800m，大多不會超過 1000m，而我國傘兵的基本跳傘訓練，是將傘兵以 C130 運輸機緩緩升空，高度達 1250 英呎（381 公尺）後，傘兵陸續跳下，朝預定的著地點降落，試回答下列 4 題：



傘兵小天跳下 4 秒後才打開主傘，設重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，則此時小天的速度為何？

- (A) 20m/s (B) 40m/s (C) 60m/s (D) 80m/s

18. 【】承上題，小天本次跳傘訓練的高度為 400m，但降落傘開傘後因空氣阻力作用，將使降落傘降低其落下的速度，若減速的過程是均勻的，且加速度為 -2.5m/s^2 ，試問小天降落至地面的速度為何？(A) 0(B) 1m/s(C) 1.2m/s(D) 2m/s
19. 【】承上題，小天這次跳傘共歷時多久？(A) 12 秒 (B) 16 秒 (C) 20 秒 (D) 22 秒
20. 【】小天成功完成了第一次跳傘，第二次他想挑戰更高的高度，若第二次因天氣晴朗，空氣阻力對降落傘的加速度為 -2m/s^2 ，則小天所搭的 C130 應該飛至多高，才能使小天著地的速度為 0 ？（設主傘一樣 4 秒後才全開，且 $g = 10\text{m/s}^2$ ）(A) 380m (B) 480m (C) 580m (D) 660m
21. 【】某人騎乘一輛機車，由甲地直行至乙地的速度 V 與時間 t 的關係圖如圖所示，已知甲乙兩地的距離為 825 公尺，則總騎乘時間 X 為多少分鐘？



22. 【】一石頭不慎由 10m/s 等速上升的氣球上落下，經過 10 秒後落至地面。不計空氣阻力，該石頭自氣球落下的瞬間，氣球距離地面的高度為 (A) 290 m (B) 390 m (C) 490 m (D) 590 m
23. 【】自地面鉛直上拋一物體，在其上升與下降的過程，兩次通過高 5m 處的時間相隔 2 秒鐘，則此物體上拋之速度約為何？(A) 10 m/s (B) 12 m/s (C) 14 m/s (D) 16 m/s
24. 【】汽車是現代生活中非常重要的交通工具，不論是大眾運輸或私人旅遊都不可或缺。但你知道世界上第一部汽車是什麼時候誕生的嗎？原來，世界上第一部汽車是在西元 1886 年德國工程師卡爾·賓士發明的，當時他的汽車是三輪汽車，如圖



同年 7 月戈特利布·戴姆勒取得賓士的專利授權，製造第一部四輪汽車，正式上市，當時的車速在 20km/hr 以下。但追求速度感是很多人的渴望，歷經 100 多年來汽車的演進，有部分里程碑被定了下來。在未量產的汽車最快速度是在 2015 年由英國的一個研究團隊花了 8 年時間打造的「獵犬號」，獵犬號使用戰鬥機的引擎並將太空火箭裝進汽車內來加速，號稱從 0 加速到 1600km/hr ，僅需 45 秒，如圖。

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|--|-------|
| 市立新北高工 112 學年度第 1 學期 第二次段考 試題 | | | | | | | | 班別 | | 座號 | | 電腦卡作答 |
| 科 目 | 機械力學應用 | 命題教師 | 陳映瑾 | 審題教師 | 周明誼 | 年級 | 三 | 科別 | 模具科 | 姓名 | | 是 |



而在中東的「巴林」王國在 2016 年 1 月 22 日舉行直線加速性能測試，以電動車大廠所生產的特斯拉（Tesla）以 5.7 秒加速到 399km/hr 拔得頭籌，如圖。



而目前有量產的最高速汽車為美國超跑製造商 SSC（Shelby Supper Cars）所生產的 Tuatara 在 2020 年於內華達州的封閉公路創下 532.93km/hr 的最高紀錄，如圖。



根據上文，請回答下列 6 題：

小傑是體能不錯的高三學生，平時他跑 100m 只需要 12.5 秒，他幻想穿越到 1886 年要和史上最早的賓士車來場 100m 的比賽，假設賓士車通過 100m 的起跑線時的車速為 18km/hr，且等速度前進。小傑則在起跑線與賓士車同時起跑，則下列敘述何者正確？(A) 小傑和賓士車同時抵達終點 (B) 小傑比賓士車快 2.5 秒抵達終點 (C) 賓士車比小傑快 2.5 秒抵達終點 (D) 小傑比賓士車快 7.5 秒抵達終點

25. 【】承上題，當小傑或賓士車抵達終點時，二者的距離為何？(A) 0 (B) 12.5m (C) 37.5m (D) 62.5m
26. 【】A 和 B 兩棟皆為 10 層相同高度的大樓，其間隔相距為 15m，現有某一物體以 10m/s 的水平速度，從 A 棟 10 樓的樓頂水平方向被扔到 B 棚。如果每層樓的高度皆為 3m，請問此物體會落在 B 棟的第幾層？($g = 10\text{m/s}^2$)
(A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 9
27. 【】若初速度的大小保持一樣，分別以 40° 及 50° 拋出相同的 A、B 二球，若不計空氣阻力，則二球的水平射程
(A) A 球較 B 球遠 (B) B 球較 A 球遠 (C) 二球一樣遠 (D) 條件不足無法判斷
28. 【】一物體在水平面上以 \mathbf{V}_0 之初速度與水平成 θ 角拋出，則下列敘述何者錯誤？(設不計空氣阻力，其中 \mathbf{g} 為重力加速度) (A) 水平速率恆為 $\mathbf{V}_0 \cos\theta$ (B) 到達頂點時之時間為 $\mathbf{V}_0 \sin\theta$ (C) 最大高度為 $\frac{\mathbf{V}_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$ (D) 落到水平面時之水平射程為 $\frac{\mathbf{V}_0^2 \sin^2 \theta}{g}$
29. 【】一質點作半徑為 r 的等速率圓周運動，若其速度為 ω ，則下列敘述何者錯誤？(A) 切線速度為 $r\omega$ (B) 週期為 $\frac{\omega}{2\pi}$ (C) 切線加速度為 0 (D) 法線加速度為 $r\omega^2$
30. 【】老陳開著老爺車行經半徑為 25m 的中華圓環，若車速為 54km/hr，則老爺車所受之離心加速度為多少？
(A) 4m/s^2 (B) 6m/s^2 (C) 7m/s^2 (D) 9m/s^2
31. 【】老陳將質量 0.2kg 的麥克風以電線繫緊，手捉電線另一端使其在頭頂上作半徑 0.5m 的等速率水平圓周運動，若轉速為 120rpm ，則麥克風之向心加速度為何？(A) 0 (B) $8\pi \text{ m/s}^2$ (C) $16\pi \text{ m/s}^2$ (D) $8\pi^2 \text{ m/s}^2$

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|--|-------|
| 市立新北高工 112 學年度第 1 學期 第二次段考 試題 | | | | | | | | 班別 | | 座號 | | 電腦卡作答 |
| 科 目 | 機械力學應用 | 命題教師 | 陳映瑾 | 審題教師 | 周明誼 | 年級 | 三 | 科別 | 模具科 | 姓名 | | 是 |

32. 【 】下列有關等速率圓周運動的敘述何者錯誤？(A) 角速度的大小與距圓心遠近無關 (B) 距離圓心愈遠其切線速度愈大 (C) 角位移與經過的時間成正比 (D) 切線加速度的大小與距圓心的距離成正比
33. 【 】三軸 CNC 工具機 Z 軸的主軸轉速為 12000rpm，則其角速度為多少 rad/s ? (A) 100π (B) 200π (C) 300π (D) 400π
34. 【 】籃球是許多高中男生最喜歡的球類運動，標準的籃球場長 28 公尺、寬 15 公尺，界線外至少 2 公尺以內沒有任何的障礙物用以當作緩衝區，而籃框的高度距地面 10 呎 (3.05 公尺)。罰球線與底線平行距離底線 5.8 公尺。如圖所示。



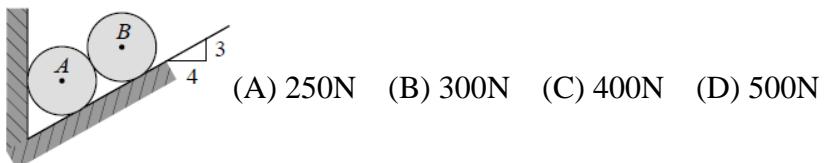
在臺灣比較著名的有高中籃球聯賽（HBL）、中華職業籃球聯盟（CBA）的比賽。但舉世聞名的為 NBA，NBA 是北美國家籃球協會（National Basketball Association）的縮寫，NBA 成立於 1949 年，分為東區聯盟和西區聯盟，每個聯盟各有三個分組，每個分組有五支球隊，共計三十支球隊。每年十月中至隔年四月進行例行賽，每支隊伍均需完成八十二場比賽，東區和西區各取 8 名進入季後賽，東區冠軍與西區冠軍的總決賽於每年六月舉行，NBA 金州勇士隊的柯瑞（Stephen Curry）是後衛兼射手，柯瑞於 2021 年 1 月 24 日出戰爵士隊的第三節投人生涯第 2561 顆三分球，成為史上第二多投進三分球的選手如圖所示。



（三分球最多的紀錄為 Ray Allen 所保持的 2973 個），NBA 的三分球與籃框的距離為 7.25m，CBA

為 6.75m，請回答下列各題：在某場比賽中，柯瑞在距籃框 8m 處出手投籃，出手點離地面 2.05m，球以 37° 仰角投出，若該球空心入網，則球在出手後多久入網？（設 $\sin 37^\circ = 0.6$ ，重心加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）(A) 0.6 秒(B) 0.8 秒(C) 1 秒(D) 1.2 秒

35. 【 】承上題，柯瑞出手時，籃球的球速為何？(A) 8 m/s (B) 10 m/s (C) 12 m/s (D) 16 m/s
36. 【 】承上題，該球的最高點與地面的距離為何？(A) 3.4m (B) 3.5m (C) 3.65m (D) 3.85m
37. 【 】若一力的水平分力為該力的 0.5 倍，則該力的垂直分力為該力的(A) 0.5 倍 (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 倍 (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍 (D) 1 倍
38. 【 】如圖所示，A、B 二圓筒直徑相等，重量均為 500N，若所有接觸面均為光滑，則 A、B 二圓筒間的作用力為



(A) 250N (B) 300N (C) 400N (D) 500N

39. 【 】承上題，垂直壁作用在 A 圓筒的反力為(A) 300N (B) 375N (C) 600N (D) 750N
40. 【 】同平面力系中，若以力的多邊形與索線多邊形法求合力時，當力的多邊形閉合，而索線多邊形之首索和尾索互相平行，則合力為 (A) 一單力 (B) 一力偶 (C) 零 (D) 一力偶及一單力。