注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

104 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

土木與建築群

專業科目(一)：工程力學、工程材料

【注 意 事 項】

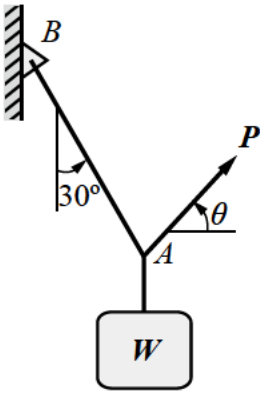
1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3.本試卷分兩部份，共 40 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份（第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）
第二部份（第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分）
4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

公告試題僅供參考

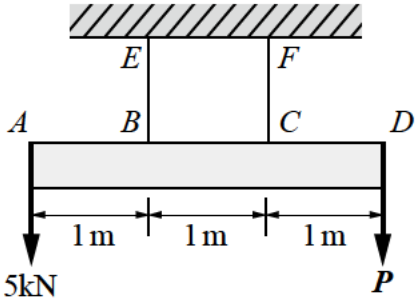
第一部份：工程力學 (第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 一物體重 W 以一繩索 AB 懸掛，並在 A 點施加拉力 P，使其如圖(一)所示在該位置維持平衡。若要使所施加拉力 P 之大小為最小，則 P 力之方向角 θ 應為何？
(A) 0°
(B) 30°
(C) 60°
(D) 90°



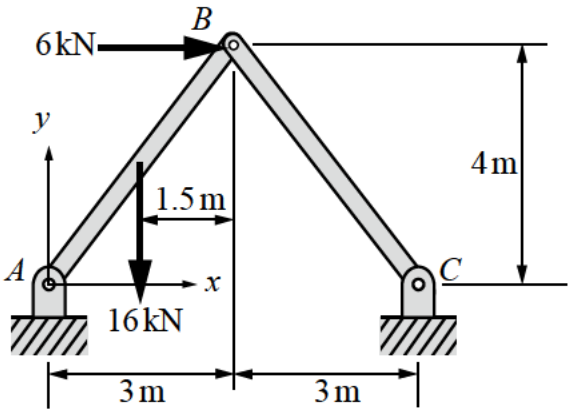
圖(一)

2. 圖(二)中 $ABCD$ 為一均質桿件，重量為 10 kN，且受外力如圖(二)所示。繩子 BE 與 CF 都只能承受張力，且容許最大張力為 20kN。則維持靜止平衡所容許最大作用力 P 為何？
(A) 5 kN
(B) 10 kN
(C) 15 kN
(D) 20 kN



圖(二)

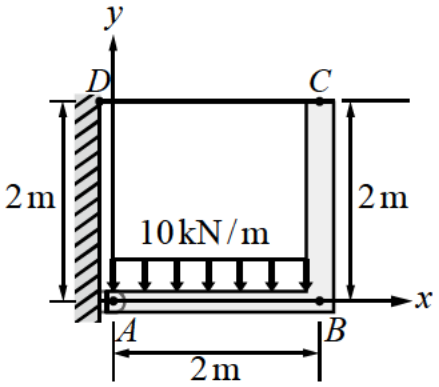
3. 如圖(三)所示之構架，A、C 為鉸支承(hinge)，B 為銷釘(pin)。求 A 點支撐反力為何？
(A) $A_x=3\,\text{kN}, A_y=12\,\text{kN}$
(B) $A_x=-3\,\text{kN}, A_y=8\,\text{kN}$
(C) $A_x=0\,\text{kN}, A_y=32\,\text{kN}$
(D) $A_x=0\,\text{kN}, A_y=8\,\text{kN}$



圖(三)

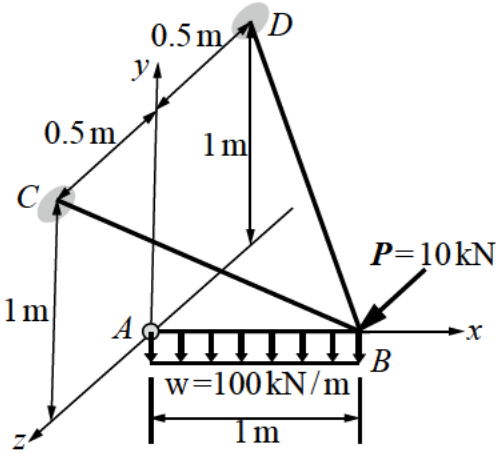
公告試題僅供參考

4. 如圖(四)之結構，A 為鉸支承(hinge)，CD 為二力繫桿忽略其自重。ABC 為 L 形彎梁，每單位長度自重為 1kN/m，且 AB 段受垂直之均佈荷重 10kN/m。求 A 點反力為何？
(A) $A_x=11\,\text{kN}, A_y=24\,\text{kN}$
(B) $A_x=12\,\text{kN}, A_y=22\,\text{kN}$
(C) $A_x=13\,\text{kN}, A_y=24\,\text{kN}$
(D) $A_x=13\,\text{kN}, A_y=22\,\text{kN}$



圖(四)

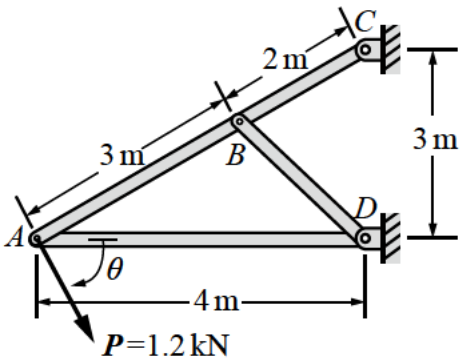
5. 如圖(五)所示，桿件 AB 之端點 A 為球窩支撐，B 點繫有 BC 與 BD 二繩。AB 受 100kN/m 之垂直均佈荷重，且 B 點沿 z 軸方向受 $\boldsymbol{P}=10\,\text{kN}$ 之作用力。求 A 點之支撐反力為何？
(A) $A_x=50\,\text{kN}, A_y=50\,\text{kN}, A_z=0\,\text{kN}$
(B) $A_x=50\,\text{kN}, A_y=75\,\text{kN}, A_z=-10\,\text{kN}$
(C) $A_x=70\,\text{kN}, A_y=50\,\text{kN}, A_z=10\,\text{kN}$
(D) $A_x=75\,\text{kN}, A_y=50\,\text{kN}, A_z=0\,\text{kN}$



圖(五)

6. 一物體受任意空間力系作用，若所有作用力線均與某一直線相交，最多有幾個獨立的平衡方程式？
(A) 3　(B) 4　(C) 5　(D) 6

7. 如圖(六)之桁架(truss)受到外力 $\boldsymbol{P}=1.2\,\text{kN}$ 作用。若欲使桿件 AB 的拉力不超過 $\sqrt{3}$ kN，壓力不超過 1kN，則下列 θ 之範圍，何者滿足容許條件？(θ 角如圖示，以順時鐘方向為正)
(A) $-37^\circ \le \theta \le 143^\circ$
(B) $-30^\circ \le \theta \le 60^\circ$
(C) $30^\circ \le \theta \le 300^\circ$
(D) $60^\circ \le \theta \le 330^\circ$



圖(六)

公告試題僅供參考

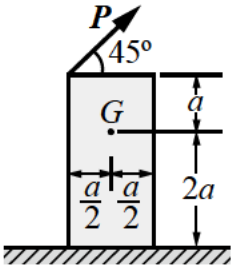
8. 圖(七)中，重量為 W 之物體靜置在地面上，其重心為圖中之 G 點。物體與地面間之最大靜摩擦係數為 μ_s，則使物體傾倒的最小力量 P 為何？

(A) $\frac{\sqrt{2}}{8}W$

(B) $\sqrt{2}W$

(C) $\frac{\sqrt{2}}{3}\mu_s W$

(D) $\sqrt{2}\mu_s W$



圖(七)

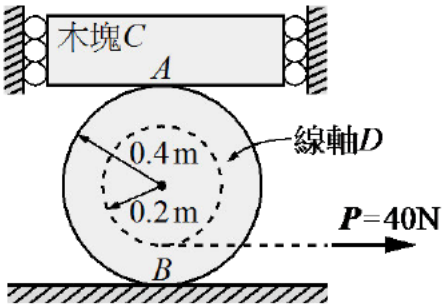
9. 如圖(八)所示，重量為 50N 的木塊 C 被限制在左右兩邊的牆壁間，允許木塊上下移動，與牆面間無摩擦力，且此木塊放置在線軸 D 之上，線軸 D 的重量為 40 N。當線上拉力 P 增加到 40 N 時，線軸上 A、B 兩點同時開始產生水平滑動，則 A、B 兩點的靜摩擦係數 μ_A、μ_B 分別為何？

(A) $\mu_A=0.1, \mu_B=0.167$

(B) $\mu_A=0.15, \mu_B=0.6$

(C) $\mu_A=0.2, \mu_B=0.75$

(D) $\mu_A=0.2, \mu_B=0.333$



圖(八)

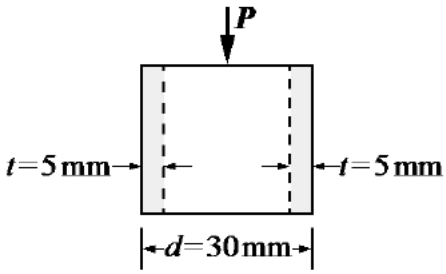
10. 中空圓管之外徑 $d=30$ mm，厚度 $t=5$ mm，楊氏模數 $E=96$ GPa，蒲松比(Poisson's ratio) $\nu=0.3$。此圓管受到壓力 P 作用，如圖(九)所示，使得圓管產生軸向應變 $\varepsilon_L=-0.002$，則此中空圓管之內徑變為：

(A) 19.988 mm

(B) 20.012 mm

(C) 24.985 mm

(D) 25.015 mm



圖(九)

11. 均質之彈性體置於深水中承受 σ_0 之靜水壓應力。設 ΔV 為彈性體之體積改變量，E_V 為體積彈性係數，E 為楊氏模數，ε_V 為體積應變，ν 為蒲松比(Poisson's ratio)，則下列何者不正確？

(A) 當 $\nu=0$，則 ε_V 最大

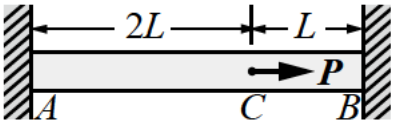
(B) 當 $\nu=\frac{1}{3}$，則 $E=E_V$

(C) 當 $\nu\to\frac{1}{2}$，則 $E_V\to\infty$

(D) 當 $\nu\to\frac{1}{2}$，則 $\Delta V\to\infty$

12. 截面積為 A，楊氏模數為 E 的桿件 ACB。桿件之兩端固定，在 C 點受外力 P 作用，如圖(十)所示，則在 C 點的位移 δ 為何？

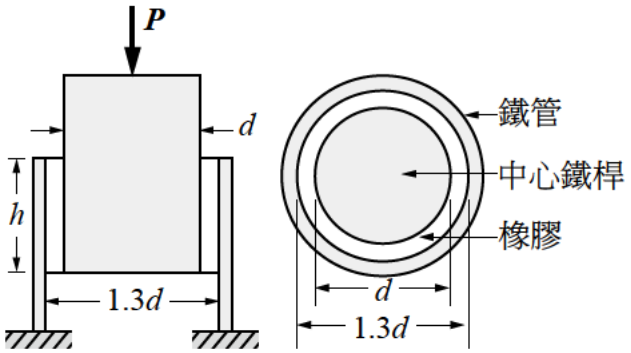
(A) $\frac{2PL}{3AE}$　(B) $\frac{4PL}{3AE}$　(C) $\frac{2PL}{AE}$　(D) $\frac{3PL}{AE}$



圖(十)

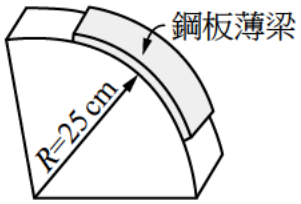
公告試題僅供參考

13. 圖(十一)中之結構，中心是直徑為 d 的鐵桿，外圍是內徑為 $1.3d$ 的鐵管，鐵桿與鐵管之間用高度為 h 的橡膠圓柱結合。中心鐵桿與鐵管視為剛體，而橡膠的剪力模數為 G，蒲松比為 v。求中心鐵桿受到力量 $\boldsymbol{P}$ 作用時，中心鐵桿下降位移約為多少？
(A) $\dfrac{0.15P}{\pi(1+v)Gd}$
(B) $\dfrac{2Ph}{\pi(1+v)Gd^2}$
(C) $\dfrac{0.15P}{\pi Gh}$
(D) $\dfrac{0.6P}{\pi Gd}$



圖(十一)

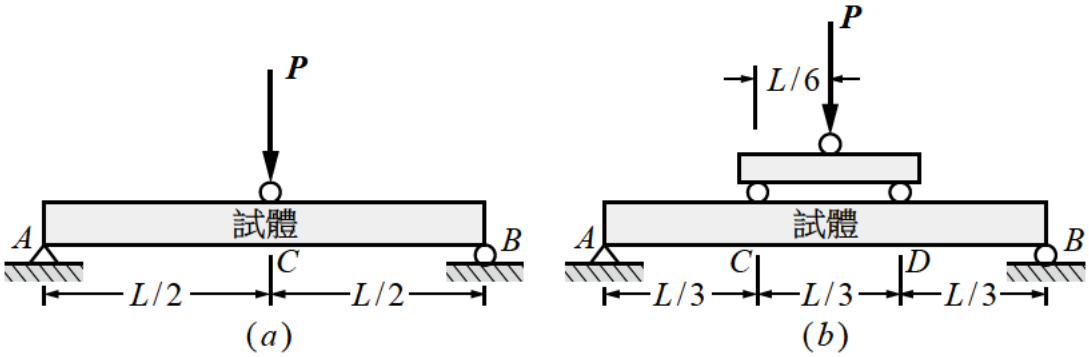
14. 有一鋼板原為平直薄板，長為 15 cm，寬為 1.5 cm，厚度為 0.1 cm。現將其壓於半徑 R=25 cm 之圓弧面上，材料仍保持線彈性，如圖(十二)所示。則鋼板薄梁之最大應變為何？
(A) 0.06
(B) 0.004
(C) 0.002
(D) 0.03



圖(十二)

15. 承上題，若鋼材之楊氏模數 $E=2\times10^6\,\text{kgf/cm}^2$，則鋼板薄梁外表面最大應力為多少？
(A) $4000\,\text{kgf/cm}^2$
(B) $6000\,\text{kgf/cm}^2$
(C) $8000\,\text{kgf/cm}^2$
(D) $12000\,\text{kgf/cm}^2$

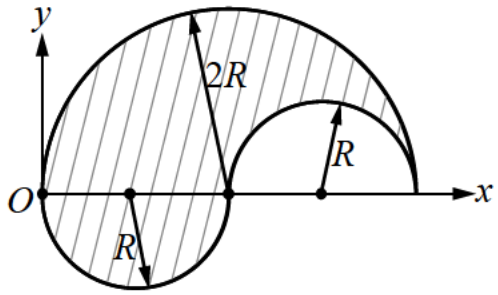
16. 如圖(十三)中圖(a)及圖(b)所示的試驗架設方式，皆可用來量測材料之彎曲強度(flexural strength 或 bending strength)。試由下列理由中，挑選一個最適合的理由與試驗架設方式：
(A) 圖(a)試體架設容易，且 AC、CB 段剪力為常數，故選用圖(a)
(B) 圖(a)在 C 處的彎矩為圖(b)中 C 處彎矩的 1.5 倍，故選用圖(a)
(C) 圖(b)在 CD 段為純彎矩，無剪力，故選用圖(b)
(D) 圖(b)在 AC 及 DB 段只有彎矩，故選用圖(b)



圖(十三)

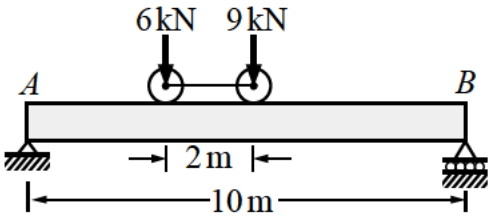
公告試題僅供參考

17. 如圖(十四)所示，一半徑為 $2R$ 之半圓，挖去右邊半徑為 R 之半圓補至左下方，形成如圖示之斜線部分。其形心距離 O 點之座標為 $(\bar{x}, \bar{y})$，則 $(\bar{x}, \bar{y})$ 為何？
(A) $(1.5R, \frac{2R}{\pi})$
(B) $(1.5R, \frac{8R}{3\pi})$
(C) $(1.75R, \frac{2R}{3})$
(D) $(R, \frac{4R}{\pi})$



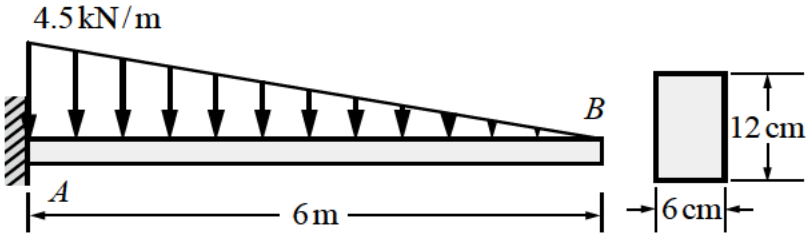
圖(十四)

18. 圖(十五)之簡支梁，當移動活載重由左向右通過時，AB 梁之絕對最大彎矩發生於當 9 kN 載重與右端 B 的距離為多少時？
(A) 4.6 m
(B) 4.2 m
(C) 3.8 m
(D) 3.4 m



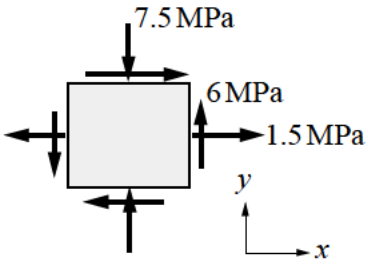
圖(十五)

19. 如圖(十六)之懸臂梁 AB，其斷面寬為 6 cm、梁深 12 cm。懸臂梁之自重為 1.5 kN/m，並承受三角形載重如圖(十六)所示，則下列敘述何者正確？
(A) 最大彎矩發生在 A 處，其數值為 27 kN-m
(B) 最大剪力發生在 B 處，其數值為 22.5 kN
(C) 最大彎曲應力(bending stress)發生在 A 處，其數值為 18.75 kN/cm^2
(D) 最大彎曲應力(bending stress)發生在 A 處，其數值為 37.5 kN/cm^2



圖(十六)

20. 如圖(十七)所示之平面應力元素，下列敘述何者正確？
(A) 最大主應力為 7.5 MPa
(B) 最小主應力為 −10.5 MPa
(C) 主平面角度為 30° 及 120°
(D) 在最大剪力之面上，無任何正交應力(normal stress)



圖(十七)

公告試題僅供參考

第二部份：工程材料(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 台灣地區原住民石板屋所使用石材是屬於：
(A) 變質岩　(B) 水成岩　(C) 火成岩　(D) 沉積岩

22. 下列有關瀝青與柏油之比較，何者不正確？
(A) 瀝青由原油經過分餾而成，柏油則由煤炭乾餾而成
(B) 瀝青之黏結力較柏油佳
(C) 瀝青之感溫性較柏油大
(D) 柏油適用於停機坪、跑道及加油站地坪之鋪設

23. 為了降低熱天時道路鋪面之車轍變形，應選用下列何種瀝青混凝土？
(A) 改質瀝青混凝土　(B) 再生瀝青混凝土
(C) 乳化瀝青混凝土　(D) 透水性瀝青混凝土

24. 飛灰水泥及高爐水泥均屬於：
(A) 礬土水泥　(B) 無收縮水泥　(C) 水硬性混合水泥　(D) 苦土水泥

25. 水泥加水會產生水化反應，可以固結粒料，成為人造石材，因為是古歐洲的產品，故又稱為：
(A) 泥灰　(B) 洋灰　(C) 紅土　(D) 火山灰

26. 通常可由瀝青材料的哪一項性質試驗來決定瀝青混凝土的最佳拌合溫度及滾壓溫度？
(A) 針入度　(B) 比重　(C) 軟化點　(D) 黏度

27. 下列何者不是一般鋼材的拉力試驗所獲得之材料性質？
(A) 伸長率　(B) 韌性　(C) 降伏強度　(D) 斷面縮率

28. 黏土常用山格錐(Seger-Kegel)法來測定哪種性質？
(A) 收縮性　(B) 可熔性　(C) 塑性　(D) 吐白

29. 下列有關高分子材料之敘述，何者正確？
(A) 高密度聚乙烯與低密度聚乙烯是由不同的單體聚合而成
(B) 聚苯乙烯主要由苯與乙烯二種單體聚合而成
(C) 聚氯乙烯係將氯乙烯單體經加成聚合反應而得
(D) 聚丙烯可耐 260 °C 以上之高溫，是一種耐高溫之塑膠材料

30. 以柏油做為木材之防腐劑，屬於哪種防腐方法？
(A) 表面塗佈　(B) 藥劑浸泡　(C) 表面碳化　(D) 藥劑注入

31. 高性能混凝土追求高流動性，目的是為了：
(A) 容易澆置有坡度的橋面板　(B) 避免使用卜作嵐材料
(C) 避免產生蜂窩　(D) 節省成本

32. 下列何者不是防火塗料？
(A) 發泡性塗料　(B) 氯化樹膠塗料　(C) 氯化石蠟塗料　(D) 瀝青塗料

33. 同時具有卜作嵐及膠結材料特性的細磨礦粉摻料為：
(A) 水淬細磨高爐石粉　(B) 天然矽藻土
(C) 天然泥礦　(D) 天然石灰石粉

公告試題僅供參考

34. 卜作嵐反應是指飛灰、矽灰或稻殼灰等材料在濕氣環境下，與下列何種物質所產生的化學反應？
(A) 防水劑　(B) 大理石　(C) 速凝劑　(D) 氫氧化鈣

35. 高性能混凝土配方的二項法寶為：
(A) 石粉及石膏　(B) 石英粉及早強劑
(C) 卜作嵐材料及強塑劑　(D) 輸氣劑及石灰粉

36. 下列有關材料力學行為之敘述，何者不正確？
(A) 彈性是指載重卸載後，沒有殘留應變
(B) 彈性行為即為線性行為
(C) 彈性模數的單位與應力的單位相同
(D) 工程材料施行拉力試驗時，並不一定都會產生明顯的頸縮現象

37. 下列有關熱塑性塑膠的敘述，何者不正確？
(A) 其成分分子是以離子鍵結合　(B) 具可塑性，加熱時軟化，冷卻時硬化
(C) 石油化學產品　(D) 不易導電，熱傳導性低

38. 水泥成分中，會產生大量水化熱及造成抗硫性差的熟料拍檔為：
(A) 矽酸二鈣及石膏　(B) 矽酸二鈣及游離石灰
(C) 石膏及鋁鐵酸四鈣　(D) 矽酸三鈣及鋁酸三鈣

39. 下列有關玻璃硬度的敘述，何者不正確？
(A) 玻璃硬度約為莫氏(Mohs)硬度6~7度
(B) 高溫熱處理方式後迅速冷卻，可使玻璃硬度較大
(C) 鉛玻璃較鈉鈣玻璃硬度大
(D) 添加稀有金屬「鈹(Be)」，可增加玻璃硬度

40. 新鋼筋混凝土(New RC)為創新混凝土建築結構材料，採用高強度鋼筋及高強度混凝土，下列何者不是CNS 560規定之熱軋竹節鋼筋種類？
(A) SD 280　(B) SD 420 W　(C) SD 490　(D) SD 700

【以下空白】