

Te 九 十 一 學 年 度 技 術 校 院 二 年 制 統 一 入 學 測 驗 試 題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

機 械 類

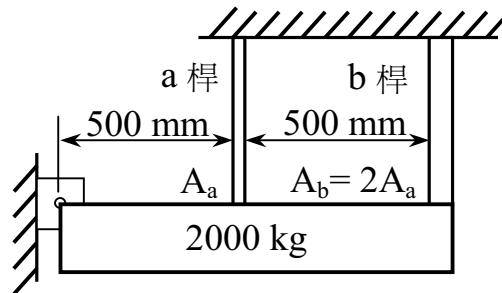
機械設計、機械材料
、工程力學、熱機學

【注 意 事 項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 25 題，每題 4 分，共 100 分，請依題號順序作答。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題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」及「試題」一併繳回。

1. 圖(一)所示之 a 桿與 b 桿具有相同材料及長度，但 b 桿橫斷面積為 a 桿的 2 倍，兩支桿共同支撐可視為剛體且質量為 2000 kg 重物。試求 a 桿所承受之力為多少？

- (A) 2178 N
 (B) 3920 N
 (C) 7840 N
 (D) 8712 N



圖(一)

2. 有一傳動軸其疲勞限應力 (endurance limit stress) $\sigma_e = 250 \text{ MPa}$ ，傳動軸直徑為 40 mm，其應力集中因數 (stress concentration factors) $k = 1.4$ 。在承受彎矩 700 N-m，並且忽略扭矩的情況下，傳動軸之安全因數為多少？

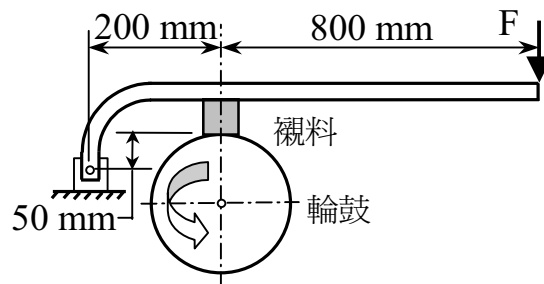
- (A) 1.3 (B) 1.6 (C) 1.9 (D) 2.2

3. 一方螺紋引動螺桿 (overhauling screw)，自滑時恰能迴轉螺桿，若軸環 (collar) 摩擦可忽略不計，且螺紋之摩擦係數為 0.2，則此引動螺桿之效率為多少？

- (A) 0.20 (B) 0.28 (C) 0.40 (D) 0.48

4. 圖(二)所示之短枕塊制動器 (block brake with short shoe)，輪鼓直徑為 200 mm，襯料 (lining) 之摩擦係數為 0.2，已知輪鼓承受 100 N-m 之扭矩，並作逆時針方向旋轉，則至少需施加多少煞車力 F 才可將輪鼓完全制止不動？

- (A) 475 N
 (B) 525 N
 (C) 950 N
 (D) 1050 N



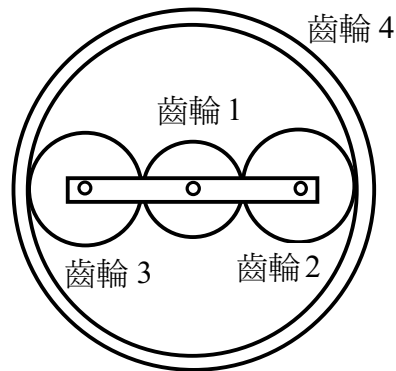
圖(二)

5. 有一摩擦輪直徑為 300 mm，摩擦輪其圓周以 50 mm 寬之皮革做為接觸面，其摩擦係數為 0.2，假設摩擦輪與輸出裝置為線接觸，其容許壓力為 5 N/mm，若摩擦輪為純滾動接觸無滑動現象，且已知摩擦輪轉速為 300 rpm，試求此摩擦輪所能傳遞之功率為多少？

- (A) 0.236 kW (B) 0.472 kW (C) 1.178 kW (D) 2.36 kW

6. 圖(三)所示之行星齒輪系 (planetary gear trains) 中，太陽齒輪 (齒輪 1) 之齒數為 20 齒，環齒輪 (齒輪 4) 之齒數為 80 齒，而兩行星齒輪 (齒輪 2 與齒輪 3) 之齒數相同，則每個行星齒輪之齒數應為多少齒？

- (A) 15 齒
(B) 20 齒
(C) 25 齒
(D) 30 齒



圖(三)

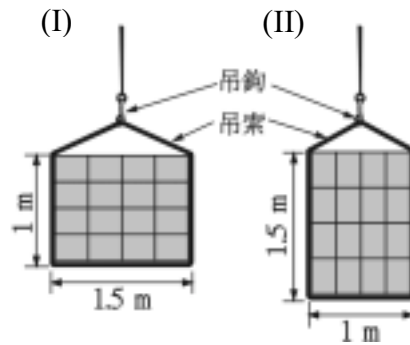
7. 下列那種材料的滑動系統是 $\{110\} \langle \bar{1}11 \rangle$?
(A) 鋁 (B) 銀 (C) 鎂 (D) 鈦
8. 含碳 0.74 wt% 的碳鋼經沃斯回火 (austempering) 後，其微觀組織主要為：
(A) 麻田散鐵 (B) 回火麻田散鐵 (C) 變韌鐵 (D) 波來鐵
9. 下列有關不銹鋼的敘述，何者正確？
(A) 不銹鋼的鎳含量必須大於 12 wt% 才具耐腐蝕性
(B) AISI 321 不銹鋼添加了鈦，形成碳化鈦析出物，可提升其抗沿晶腐蝕的能力
(C) AISI 304 不銹鋼在固溶處理緩慢冷卻後，於晶界析出合金氮化物，容易發生穿晶腐蝕
(D) AISI 316L 不銹鋼添加了鉛，可提升其切削性
10. 下列有關差排的敘述，何者正確？
(A) 刃差排 (edge dislocation) 前進的方向與其所受的剪力方向垂直
(B) 材料的塑性變形與差排的滑動無關
(C) 刃差排的柏格向量 (Burger vector) 與其差排線垂直
(D) 螺旋差排 (screw dislocation) 是二維的缺陷
11. 鋼板工場的工作軋輥 (work roll) 表面需做定期的硬度測試，下列那一種硬度測試是常用的方法？
(A) 蕭氏硬度 (B) 洛氏硬度 (C) 維氏硬度 (D) 勃氏硬度
12. 延性球墨鑄鐵在溶湯澆鑄前，需先在盛鐵桶中添加接種劑，促使球狀石墨生成，常用的接種劑是：
(A) 鋰 (B) 鈉 (C) 鎂 (D) 鉀

13. AA8090 是添加 2.5 wt% 鋰的鋁合金，經 T6 處理後，其抗拉強度可達 495 MPa，可用來做為飛機的結構材料。“T6”表示鋁合金的處理方式為：

- (A) 加工硬化 (B) 加工硬化和部份退火
(C) 固溶處理和自然時效 (D) 固溶處理和人工時效

14. 一重 6000 N 的木箱繞有長 5.5 m 之吊索，以方便搬運工人用起重機吊起。試問在圖(四)中，以那一種方式纏繞木箱，吊索中的張力較小？

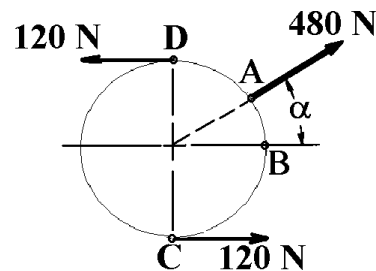
- (A) 兩者相同
(B) 方式 I
(C) 方式 II
(D) 因未給吊索直徑，而無法決定



圖(四)

15. 一直徑 200 mm 的圓盤狀物體，繞固定圓心作旋轉運動，受一力偶及一力之作用如圖(五)。現若希望以大小同樣為 480 N 之單一等效力取代之，且其作用線通過點 B，則 α 角度應為多少？($\cos 75.5^\circ = 0.250$; $\sin 75.5^\circ = 0.968$)

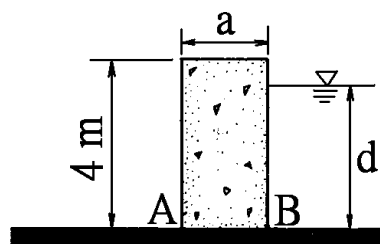
- (A) 14.5°
(B) 30°
(C) 60°
(D) 75.5°



圖(五)

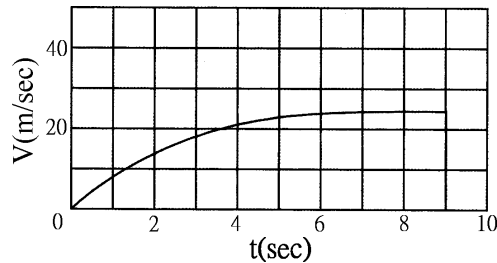
16. 圖(六)為一混凝土重力壩，若右側水位高度 d 亦為 4 m，則該壩之厚度 a 至少應為多少，才不至於以點 A 為支點向左傾倒？(水之比重量為 9.8 kN/m^3 ，混凝土之比重量為 23.6 kN/m^3)

- (A) 1.29 m
(B) 1.49 m
(C) 2.58 m
(D) 3.58 m



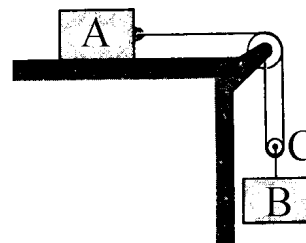
圖(六)

17. 一球自摩天高樓屋頂上由靜止狀態釋放後垂直落下，九秒鐘後到達地面，圖(七)為其速度與時間關係圖。試問下列敘述中何者正確？（重力加速度為 9.8 m/s^2 ）
- (A) 該球速度愈快時，所受淨力愈小
 - (B) 該圖(七)為忽略空氣阻力後之結果
 - (C) 該摩天高樓高約 405 公尺
 - (D) 該球落地前，球正持續加速中



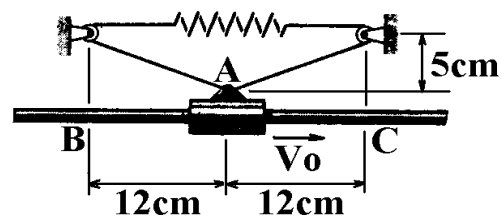
圖(七)

18. 圖(八)中有兩重物 A 及 B，其質量均為 100 kg ，若滑輪 C 之重量可忽略，且桌面及滑輪均無摩擦力作用，則下列有關 A、B 兩者加速度的敘述，何者不正確？
- (A) B 之加速度值為 A 的二分之一
 - (B) A 之加速度值為 3.92 m/s^2
 - (C) 若將 A、B 之質量同時增至 300 kg ，則 A 之加速度值不變
 - (D) 若僅將 B 之質量增至 300 kg ，則 A 之加速度值增加為原先之 3 倍



圖(八)

19. 一重 9.8 N 之環管 (collar) 可在圖(九)中光滑無摩擦的水平導桿上滑動。若圖中之彈簧在所示情況下正好處於未拉伸狀態，且其彈簧係數 $k = 400 \text{ N/m}$ ，則環管在通過點 A 時之速度 V_0 應為多少，才可以使其恰好到達點 C？
- (A) 0.22 m/s
 - (B) 0.70 m/s
 - (C) 1.20 m/s
 - (D) 3.74 m/s



圖(九)

20. 固定質量的理想氣體在一封閉系統 (closed system) 內由 50°C 加熱至 80°C ，若其過程包括有 (i) 等壓過程， $p = 1 \text{ atm}$ ；(ii) 等壓過程， $p = 3 \text{ atm}$ ；(iii) 等容過程， $V = 1 \text{ m}^3$ ；(iv) 等容過程， $V = 3 \text{ m}^3$ ，則下列有關所需注入能量的敘述，何者正確？
(A) 過程 (i) 中所需注入的能量大於過程 (iv)
(B) 過程 (iii) 中所需注入的能量大於過程 (ii)
(C) 過程 (i) 中所需注入的能量大於過程 (ii)
(D) 過程 (iv) 中所需注入的能量大於過程 (iii)
21. 下列有關水之相態變化的敘述，何者不正確？
(A) 一盤水置於密閉之絕緣容器內，現若將該容器內抽成真空，則過程中應可觀察到沸騰與凝固
(B) 蒸發與沸騰皆是一種汽化過程
(C) 在燒水的過程中，沸騰對水而言是具有冷卻作用的
(D) 煮開水時，在壺嘴附近看到的白霧即是水蒸氣
22. 飽和下的液態冷媒 R-134a 在通過一直管上的節流閥後，其壓力由原先的 800 kPa 降至 140 kPa ，假設上下游動能與位能的變化均可忽略不計，則下列有關節流閥下游狀態的敘述，何者正確？(0.8 MPa 下之飽和溫度為 31.33°C ，飽和液體焓值為 93.42 kJ/kg ；而 0.14 MPa 下之飽和溫度為 -18.8°C ，飽和液體焓值為 25.77 kJ/kg ，飽和氣體焓值為 236.04 kJ/kg)
(A) 溫度仍保持為 31.33°C (B) 仍為飽和液體狀態
(C) 變為飽和液氣混合體 (D) 溫度介於 -18.8°C 與 31.33°C 之間
23. 一理想之卡諾 (Carnot) 熱機作用在一高溫儲源 (heat source, 150°C) 與低溫儲源 (heat sink, 20°C) 之間，現若希望將其效率提高為原來的兩倍，且低溫儲源之溫度不變，則高溫儲源之溫度應提高至多少？
(A) 293°C (B) 300°C (C) 487°C (D) 573°C
24. 在經過下列那一個過程 (或機件) 後，工作流體之熵值會減少？
(A) 真實朗肯 (Rankine) 循環中之絕熱渦輪機
(B) 理想卡諾循環之等溫排熱過程
(C) 理想卡諾循環之等溫吸熱過程
(D) 真實朗肯循環中之絕熱幫浦
25. 體積 1 m^3 之剛性 (rigid) 儲槽裝有氫氣，由 250 kPa 及 227°C 之初始狀態冷卻至 27°C 。試問儲槽內的最終壓力變為多少？
(A) 30 kPa (B) 111 kPa (C) 150 kPa (D) 250 kPa

【以下空白】

