

注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。  
 ②本試卷一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分。限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數；以複選作答或未作答者，該題不予計分。  
 ③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。  
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。  
 ⑤答案卡務必繳回，違反者該節成績以零分計算。

【4】1.下列哪一物理量最不可能是運動學(kinematics)主要探討的對象？

- ①位移 ②速度 ③加速度 ④重力

【3】2.力量單位牛頓(N)之定義為何？

- ①使質量 1 g 之物體產生 1 cm/s<sup>2</sup>之加速度所需之施力  
 ②使質量 1 g 之物體產生 981 cm/s<sup>2</sup>之加速度所需之施力  
 ③使質量 1 kg 之物體產生 1 m/s<sup>2</sup>之加速度所需之施力  
 ④使質量 1 kg 之物體產生 9.81 m/s<sup>2</sup>之加速度所需之施力

【3】3.有一平面力，其水平與垂直分力分別為 F<sub>x</sub>=5 N、F<sub>y</sub>=12 N，則其合力大小為多少 N？

- ① 7 ② 12 ③ 13 ④ 17

【1】4.力之可傳性原理(principle of transmissibility)適用於下列哪些力學分類？

- ①應用力學 ②流體力學 ③材料力學 ④應用力學與材料力學

【4】5.在以組合形狀求一面積之形心時，挖空部分之面積在計算時應：

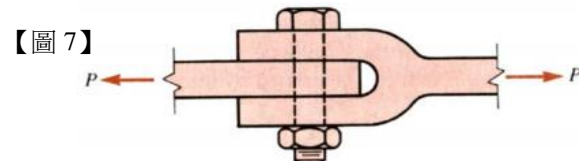
- ①面積為正，其形心座標為負 ②面積為正，其形心依所選取之座標位置決定正負  
 ③面積為負，其形心座標為正 ④面積為負，其形心依所選取之座標位置決定正負

【4】6.下列何者不具有能量之單位？【其中 k 為彈簧常數、x 為彈簧變形量、m 為質量、g 為重力加速度、h 為垂直高度、I 為質量慣性矩、ω 為角速度、r 為半徑、v 為速度。】

- ①  $\frac{1}{2}kx^2$  ② mgh ③  $\frac{1}{2}I\omega^2$  ④ mrv

【2】7.如【圖 7】之螺栓接頭受力為 P、螺栓直徑為 d，則螺栓內所受之剪應力為何？

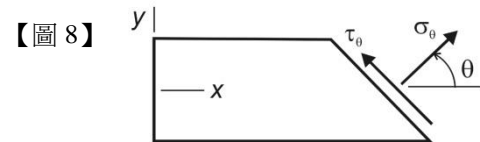
- ①  $\frac{4P}{\pi d^2}$  ②  $\frac{2P}{\pi d^2}$   
 ③  $\frac{P}{\pi d^2}$  ④  $\frac{P}{2\pi d^2}$



【3】8.如【圖 8】之試桿在 x 軸向承受拉力 P，其 x 軸向應力  $\sigma = \frac{P}{A}$ ，A 為橫截面積，則在  $\theta=45^\circ$  之斜面，

其應力狀態為：

- ①  $\sigma_\theta = \sigma, \tau_\theta = 0$  ②  $\sigma_\theta = \tau_\theta = \sigma$   
 ③  $\sigma_\theta = \tau_\theta = \frac{\sigma}{2}$  ④  $\sigma_\theta = 0, \tau_\theta = \sigma$



【1】9.一般而言，對鑄鐵、混凝土、玻璃等脆性材料，下列有關強度之敘述，何者正確？

- ①抗拉強度最弱 ②抗壓強度最弱 ③抗剪強度最弱 ④剪切降伏強度最弱

【4】10.下列何者無法直接從應力莫耳圓(Mohr's circle)中求出？

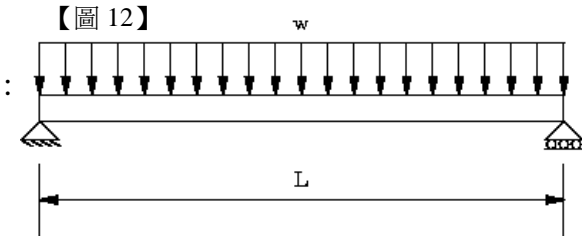
- ①主應力 ②最大剪應力 ③應變主平面角度 ④最大主應變

【4】11.下列有關面積慣性矩之敘述，何者錯誤？

- ①面積對平行軸之慣性矩以通過形心者為最小值  
 ②面積慣性矩不可為負值  
 ③相同面積下，迴轉半徑越大、慣性矩越大  
 ④一直徑為 d 的圓面積，對通過圓心之極慣性矩為  $\frac{\pi d^4}{64}$

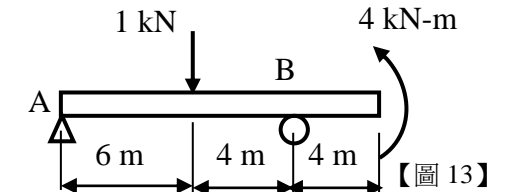
【3】12.如【圖 12】之簡支樑承受均佈負載，則樑中的最大彎矩為：

- ①  $\frac{1}{2}wL^2$  ②  $\frac{1}{4}wL^2$   
 ③  $\frac{1}{8}wL^2$  ④  $\frac{1}{16}wL^2$



【1】13.如【圖 13】之樑，若自重不計，則 B 點之反力為多少 kN？

- ① 0.2 ② 0.8  
 ③ 1.0 ④ 2.0



【2】14.一般樑承受彎矩，若以彎曲強度考量，設計上較佳的做法為：

- ①使用截面慣性矩較大之樑 ②使用截面係數較大之樑  
 ③使用截面積較大之樑 ④使用楊氏係數較大之樑

【3】15.有一長方形截面（底邊寬 b、高 h）之樑，面上承受之垂直剪力為 V，則截面上最大之剪應力為：

- ①  $\frac{V}{bh}$  ②  $\frac{4V}{3bh}$  ③  $\frac{3V}{2bh}$  ④  $\frac{2V}{bh}$

【4】16.下列何者與虎克定律無關？

- ①應力 ②應變  
 ③楊氏模數(Young's modulus) ④硬度

【3】17.一般金屬材料之柏以松(Poisson ratio)  $\nu$  約為多少？

- ① 1.0 ② 0.5 ③ 0.3 ④ 0.1

【1】18.下列何者不是功率的單位？

- ①焦耳 ② N · m/s ③瓦 ④馬力

【4】19.有關彈簧行為，下列敘述何者錯誤？

- ①並聯變硬 ②串聯變軟  
 ③一般服從虎克定律 F=kx，其中 k 為彈簧係數 ④彈簧係數沒有單位

【2】20.對於一條質量可忽略的吊繩而言，下列敘述何者正確？

- ①可承受力矩 ②只能承受張應力 ③也能承受壓應力 ④不能打彎

【3】21.對於土木結構的鋼筋而言，下列敘述何者正確？

- ①不能承受張應力 ②不能承受壓應力  
 ③主要用來彌補混凝土抗壓不抗拉的缺點 ④整體結構就靠鋼筋支撐

【3】22.重型機車通常使用大輪幅的主要原因是：

- ①外型美觀 ②經久耐用  
 ③大旋轉慣量，穩定性佳 ④支撐重量

【2】23.有關摩擦力的敘述，下列何者錯誤？

- ①推送地面物體的施力若沒超過最大靜摩擦力，物體仍保持靜止  
 ②物體開始移動後，與地面之動摩擦力，可以高於最大靜摩擦力  
 ③靜摩擦力可能與正向力有關  
 ④動摩擦力可能與速度有關

【2】24.已知  $\vec{A}$  平行  $\vec{B}$ ，下列敘述何者錯誤？

- ①  $\vec{A} \times \vec{B} = 0$  ②  $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$   
 ③  $\vec{A} = \alpha \vec{B}$ ，其中  $\alpha$  是實數 ④  $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}|$

【請接續背面】

【2】25.下列何者為克普勒第二定律(Kepler's 2<sup>nd</sup> law ; area-rule) ?

- ①行星運動為橢圓軌道 (恆星在其中一個焦點) ②行星同樣時間掃過同樣的面積  
③行星公轉週期的平方, 正比於半長軸之立方 ④行星運動軌道為二次曲線

【3】26.在沒有空氣阻力的假設下, 欲使斜向拋射的射程最遠, 拋射角 (從地面算起) 應該是:

- ① 15 度 ② 30 度 ③ 45 度 ④ 60 度

【3】27.陀螺儀(gyroscope)使用以下何種定律?

- ①質量守恆律 ②動量守恆律 ③角動量守恆律 ④能量守恆律

【1】28.有關分析火箭飛行運動, 下列敘述何者錯誤?

- ①主要使用質量守恆律進行分析 ②主要使用動量守恆律進行分析  
③火箭受力為推力、重力與阻力 ④火箭是一個倒單擺, 本身就是不穩定

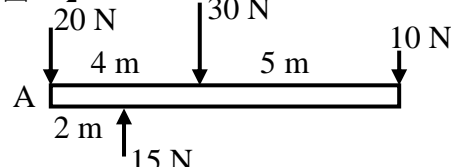
【2】29.鐵軌橫斷面為何被製作成為 I 字型?

- ①慣性矩較小 ②節省材料 ③使材質堅硬 ④製作較容易

【2】30.有關槓桿, 下列敘述何者錯誤?

- ①古代彈射器, 配重的施力臂小於砲彈之抗力臂, 是費力槓桿  
②手臂運用掃把掃地, 施力臂大於抗力臂, 是省力槓桿  
③利用力平衡與力矩平衡求解施力大小  
④滑輪也是槓桿的變形

【圖 31】



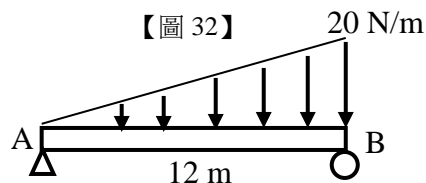
【2】31.如【圖 31】之力量施加於結構樑上, 試求這些力之合力應作用於距 A 點多少 m?

- ① 2.5 ② 4.0 ③ 7.5 ④ 9.0

【2】32.如【圖 32】之分佈負載作用於簡支樑上維持平衡, 試求 B 點之反力為多少 N?

- ① 20 ② 80 ③ 120 ④ 240

【圖 32】



【3】33.有關滑動摩擦係數之敘述, 下列何者錯誤?

- ①理論上, 摩擦係數之大小可介於 0 與  $\infty$  之間  
②摩擦係數大於 1 時, 表示以提起物體移動方式要較推動省力  
③摩擦係數與接觸面大小無關, 故沾濕接觸面不影響摩擦係數  
④滾動摩擦係數一般小於滑動摩擦係數

【3】34.設有一質點由靜止開始做直線運動, 其速度方程式為  $v = 4t^2 + 3t$  (m/s), 則當  $t = 5$  s 時, 其加速度為多少  $m/s^2$ ?

- ① 27 ② 40 ③ 43 ④ 115

【3】35.有一輪子半徑為  $r$ 、質量為  $m$ 、質心之慣性矩為  $\frac{1}{2}mr^2$ , 在地面上不打滑產生滾動, 角速度為  $\omega$ , 則此輪子所具有之總動能為:

- ①  $\frac{1}{4}mr^2\omega^2$  ②  $\frac{1}{2}mr^2\omega^2$  ③  $\frac{3}{4}mr^2\omega^2$  ④  $mr^2\omega^2$

【1】36.一顆球從一高度自由落下, 撞擊地面反彈後的高度不及原來之下落高度, 下列敘述何者錯誤?

- ①整個系統 (含球、地面、環境等) 撞擊過程中並不遵守能量不減定律  
②整個系統 (含球、地面、環境等) 撞擊過程中之機械能 (含動能、位能) 並不守恆  
③球在最高點的重力位能最大、動能最小  
④撞擊前後瞬間, 球的動能減少

【2】37.一直徑為 10 mm 之實心軸承受  $2\pi$  N-m 之扭矩, 則軸內之最大扭轉剪應力為多少 MPa?

- ① 12 ② 32 ③ 24 ④ 64

【3】38.車輛若要讓乘客舒適, 應如何設計?

- ①重量要輕 ②懸吊彈簧要硬  
③要裝設阻尼器(damper) ④引擎馬力要大

【4】39.已知  $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ , 其中  $\vec{r} = 10\vec{i} + 5\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{F} = 20\vec{i} + 10\vec{j} + 4\vec{k}$ , 下列敘述何者錯誤?

- ①可以定義  $\vec{r}$  是力臂 ②可以定義  $\vec{F}$  是施力 ③可以定義  $\vec{M}$  是力矩 ④  $\vec{M}$  的值不是零

【3】40.洋流的轉彎與下列何者較為相關?

- ①向心加速度(centripetal acceleration)  
②切線加速度(tangential acceleration)  
③科氏加速度(Coriolis acceleration)  
④座標加速度(coordinate acceleration)

【1】41.對於一個旋轉絞鍊(hinge)的支點而言, 下列敘述何者錯誤?

- ①可承受力矩不轉動 ②有水平方向反力(reaction)  
③有垂直方向反力 ④要抵抗吊掛的負載

【3】42.降落傘落地之前, 會達到終端速度進行下降, 下列敘述何者錯誤?

- ①這是慣性定律的應用 ②這是牛頓第一定律的應用  
③這是牛頓第二定律  $F=ma$  的應用 ④在到達終端速度下降時, 重力等於空氣阻力

【2】43.有關單擺的敘述, 下列何者錯誤?

- ①單擺簡諧運動的週期與擺長有關 ②不管單擺的擺動角度多大, 都是簡諧運動  
③擺動角度很小時, 才是簡諧運動 ④單擺可應用於機械鐘的運作

【4】44.若在無風狀態下搭乘氣球升空, 下列敘述何者錯誤?

- ①與靜止水中的氣泡類似, 屬於密度差異造成之運動  
②雖在空中, 仍受重力場牽引, 空氣與氣球均隨地球自轉  
③氣球所受浮力只用於垂直高度之調整  
④因為已經脫離地面, 可不隨地球自轉, 最後不降落到原地

【1】45.一腳踏車車輪轉速為 240 rpm, 以剎車制動後, 再轉了 2 圈後完全停止, 則剎車期間所花的時間為多少 s?

- ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 4.0

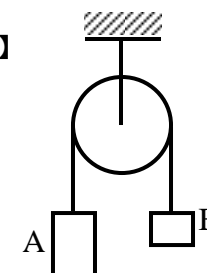
【2】46.有一棒球選手以  $v_0$  m/s 之初速傳球, 則在不計空氣阻力下, 重力加速度為  $g$   $m/s^2$ , 在球落地前所能傳球的水平距離最大約為多少 m?

- ①  $\frac{v_0^2}{2g}$  ②  $\frac{v_0^2}{g}$  ③  $\frac{\sqrt{2}v_0^2}{g}$  ④  $\frac{2v_0^2}{g}$

【2】47.如【圖 47】之定滑輪, 摩擦與滑輪質量皆可忽略不計, A 質量為  $2m$ 、B 質量為  $m$ , 重力加速度為  $g$ , 試求靜止釋放後繩子之張力為:

- ①  $mg$  ②  $\frac{4}{3}mg$   
③  $\frac{3}{2}mg$  ④  $2mg$

【圖 47】



【4】48.有關三腳椅的敘述, 下列何者錯誤?

- ①只需力平衡與力矩平衡, 便能求解三隻腳分別的受力  
②三腳受力通常不均勻, 與負載分布情形有關  
③加工若不精確, 也不會出現一腳懸空的狀態  
④三腳的受力分布, 與材料性質, 例如楊氏模數與柏以松比有關

【3】49.有關慣性矩(moment of inertia)之敘述, 下列何者錯誤?

- ①慣性矩越大, 抵抗彎矩(bending moment)之效果越好  
②結構慣性矩越大, 其自然振頻跟著變高  
③其數字與建築物抗風無關  
④其數字與建築物抗震有關

【2】50.有關殘留應力與殘留應變之敘述, 下列何者錯誤?

- ①結構若已塑性永久變形, 釋放負載後會出現殘留應變  
②土木結構之預應力(pre-stress), 在實際結構安裝後, 會有殘留應變出現, 使結構打彎  
③複合材料若室溫黏合, 便不出現殘留應力  
④複合材料若高溫黏合, 降至室溫後會出現殘留應力