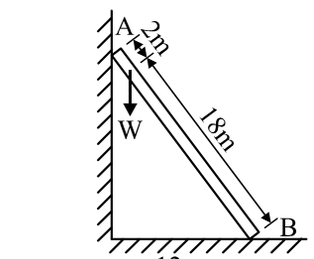
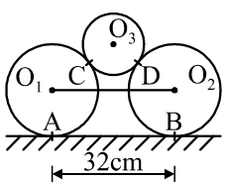
1. 一物體在等速直線運動狀態下受到外力作用，外力成平衡狀態，根據牛頓第一運動定律，下列敘述何者正確？
(A) 物體的加速度爲零　(B) 物體的速度受到外力作用而改變
(C) 物體的運動狀態只與質量有關　(D) 物體的運動狀態只與力的方向有關

2. 如圖(一)所示，有一均質梯重 50 kgf、全長 20 m 斜靠於光滑的牆面，一端置於粗糙之地面，已知梯子距離牆面爲 12 m，在梯子上端 2 m 處設置工具盒，工具盒重 W 爲 2 kgf，梯子仍維持靜止，試求牆壁對於梯子之反力爲何？
(A) 18.6 kgf
(B) 20.1 kgf
(C) 21.3 kgf
(D) 22.6 kgf



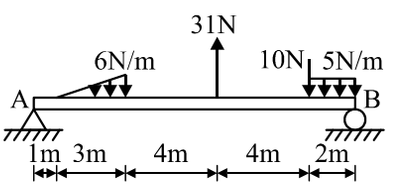
圖(一)

3. 如圖(二)所示，已知大球 O_1 及 O_2 半徑皆爲 12 cm，兩球間有一繩索聯繫，其中 O_1 重 150 N、O_2 重 250 N，上方置一小球 O_3 半徑 8 cm，重 300 N，試求小球施於大球的作用力爲何？
(A) 250 N　(B) 225 N
(C) 200 N　(D) 175 N



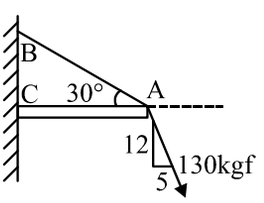
圖(二)

4. 如圖(三)所示，AB 樑承受同平面平行之數個外力作用，試問外力合力及其作用點爲何？
(A) 合力爲 2 N；作用在 A 點左側 14.5 m
(B) 合力爲 2 N；作用在 A 點右側 14.5 m
(C) 合力爲 5 N；作用在 A 點左側 12.5 m
(D) 合力爲 5 N；作用在 A 點右側 12.5 m



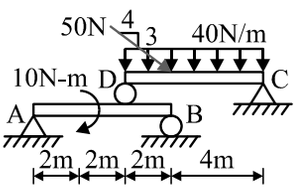
圖(三)

5. 如圖(四)所示 130 kgf 之力，分解爲沿 AB 方向之分力 F_{AB} 及沿 AC 方向之分力 F_{AC}，其值大小爲何？($\sqrt{3}=1.732$)
(A) F_{AB} 爲 200 kgf(↘)；F_{AC} 爲 157.8 kgf(←)
(B) F_{AB} 爲 240 kgf(↘)；F_{AC} 爲 157.8 kgf(←)
(C) F_{AB} 爲 200 kgf(↘)；F_{AC} 爲 140.5 kgf(←)
(D) F_{AB} 爲 240 kgf(↘)；F_{AC} 爲 140.5 kgf(←)



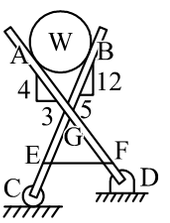
圖(四)

6. 如圖(五)所示之梁，試求有關各支承反力值大小的敘述何者完全正確？
(A) $R_A=45\text{ N}$ ； $R_B=95\text{ N}$ ； $R_C=130\text{ N}$
(B) $R_B=95\text{ N}$ ； $R_C=130\text{ N}$ ； $R_D=140\text{ N}$
(C) $R_A=65\text{ N}$ ； $R_C=10\sqrt{185}\text{ N}$ ； $R_D=140\text{ N}$
(D) $R_A=45\text{ N}$ ； $R_B=95\text{ N}$ ； $R_C=10\sqrt{185}\text{ N}$



圖(五)

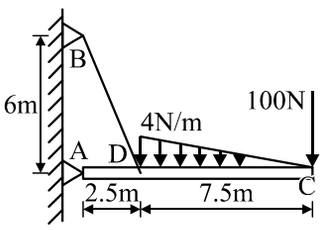
7. 如圖(六)所示，有一重 280 kgf 之均質球，置於光滑之叉臂構件中，其中 C 爲滑輪，D 爲鉸支承，構件用繩索繫於 EF 兩點，G 爲光滑插銷，試求叉臂構件 A 及 B 處之反力值大小爲何？
(A) $R_A=260\text{ kgf}$ ； $R_B=300\text{ kgf}$
(B) $R_A=260\text{ kgf}$ ； $R_B=320\text{ kgf}$
(C) $R_A=300\text{ kgf}$ ； $R_B=260\text{ kgf}$
(D) $R_A=300\text{ kgf}$ ； $R_B=240\text{ kgf}$



圖(六)

8. 有關力矩及力偶之敘述，下列何者<u>不正確</u>？
   (A) 使物體產生力矩之施力作用點，若沿施力作用線上任意移動，且保持施力大小及方向不變，則其對某點(軸)之力矩恆保持不變
   (B) 力產生之力矩與力之作用點有關，而力偶產生之力偶矩與作用點無關
   (C) 力偶可由一平面移至任一平面而不改變其外效應
   (D) 一物體在一平面上受數個力作用時，各分力對某一點之力矩代數和等於合力對同一點之力矩

9. 如圖(七)所示，一均質桿承受 100 N 之集中力於 C 點，均變荷重 4 N/m 於 CD 段；已知 AC 桿重 22 N，以繩索固定於 B、D 兩點，A 爲鉸支承，試求 BD 繩索之張力 T 及 A 點之支承反力 R_A 值大小爲何？
   (A) $R_A = 337\ \text{N}$ ； $T = 513.50\ \text{N}$
   (B) $R_A = 337\ \text{N}$ ； $T = 535.50\ \text{N}$
   (C) $R_A = 390.61\ \text{N}$ ； $T = 513.50\ \text{N}$
   (D) $R_A = 390.61\ \text{N}$ ； $T = 535.50\ \text{N}$

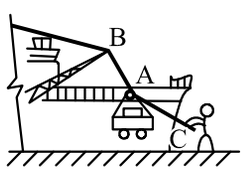


圖(七)

▲閱讀下文，回答第 10-11 題

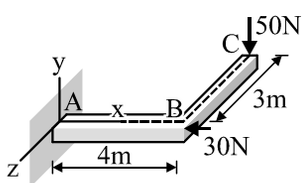
某品牌進口汽車，近年來皆仰賴船運進行進口車輛運送，原本在碼頭接收車輛時皆倚靠工人操作啓動機將車輛吊掛至規定區域，但近年來因銷售營業額增加，有意在碼頭柱體安裝啓動機固定器，委由設計公司設計啓動機固定基座以利操作及監測基座受力數值。

10. 如圖(八)所示，工人欲協助商船卸下一輛重 0.4 tf 之汽車，AB 爲商船吊桿之纜索，工人在碼頭運用啓動機以 AC 拉繩施力於 A 點，欲使汽車落於指定的位置，已知 AC、AB 施力方向分別與水平線夾 30 度及 60 度角，試求工人施力爲何？
   (A) 380 kgf　　(B) 400 kgf
   (C) 420 kgf　　(D) 422.5 kgf



圖(八)

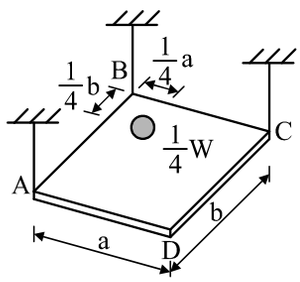
11. 設計公司於啓動機基座安裝受力監測器於 A 點，如圖(九)所示，今進行監測測試，於 A 點安裝水平彎桿 ABC，於 B 點受一平行 x 軸之水平向左 30 N 力，於 C 點受一平行 y 軸之垂直向下 50 N 力，試求固定端 A 點所監測到的反力數值 A_x 、 A_y 、 A_z 及反力矩數值 M_x 、 M_y 、 M_z，下列敘述何者完全正確？
   (A) $A_x = 30\ \text{N}$ 、 $A_z = 0\ \text{N}$ 、 $M_x = 150\ \text{N-m}$ 、 $M_z = 200\ \text{N-m}$
   (B) $A_x = 30\ \text{N}$ 、 $A_y = 30\ \text{N}$ 、 $M_y = 0\ \text{N-m}$ 、 $M_z = 200\ \text{N-m}$
   (C) $A_x = 50\ \text{N}$ 、 $A_z = 0\ \text{N}$ 、 $M_x = 150\ \text{N-m}$ 、 $M_y = 200\ \text{N-m}$
   (D) $A_x = 50\ \text{N}$ 、 $A_y = 30\ \text{N}$ 、 $M_x = 150\ \text{N-m}$ 、 $M_y = 200\ \text{N-m}$



圖(九)

12. 有四個力作用在 O 點，F_1 沿 $\overline{OA}$ 方向，大小爲 100 N；F_2 沿 $\overline{OB}$ 方向，大小爲 50 N，F_3 沿 $\overline{OC}$ 方向，大小爲 130 N；O 點座標爲(0 , 0 , 0)，A 點座標爲 $(2, 3, -2)$ ，B 點座標爲 $(-2, 2, -3)$ ，C 點座標爲 $(-12, 3, 4)$ ，若四力達平衡，則第四個力 R 在 x、y、z 方向的分力 R_x 、 R_y 、 R_z 爲何？
   (A) $R_x = 120 - \frac{100}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_y = -30 - \frac{200}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_z = 40 + \frac{350}{\sqrt{17}}\ \text{N}$
   (B) $R_x = -120 + \frac{100}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_y = 30 + \frac{400}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_z = 40 - \frac{350}{\sqrt{17}}\ \text{N}$
   (C) $R_x = 120 - \frac{200}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_y = 30 + \frac{400}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_z = -40 + \frac{350}{\sqrt{17}}\ \text{N}$
   (D) $R_x = 120 - \frac{100}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_y = -30 - \frac{400}{\sqrt{17}}\ \text{N}$ 、 $R_z = -40 + \frac{350}{\sqrt{17}}\ \text{N}$

13. 如圖(十)所示，一均質鋼板 ABCD，寬爲 a、長爲 b、重爲 W，由繩索吊掛於 ABC 三處，鋼板上有一重物重$\frac{1}{4}$W，置於圖上標註位置，使其保持水平，下列有關三條繩索之張力敘述何者正確？



圖(十)

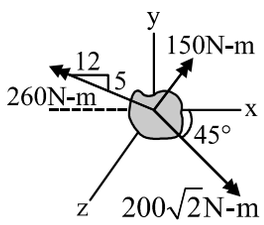
(A) $T_A=\frac{1}{2}T_B=\frac{1}{4}T_C$

(B) $T_A=\frac{1}{2}T_B=2T_C$

(C) $T_A=T_C=\frac{1}{4}T_B$

(D) $T_A=T_C=4.5T_B$

14. 如圖(十一)所示，在空間力系中，有一物體分別受到$C_{x-z}=200\sqrt{2}$ N-m (位於 xz 平面上)、$C_{x-y}=260$ N-m (位於 xy 平面上)、$C_z=-150$ N-m (在 z 軸負方向)之力偶作用，則此三力偶之合力偶大小應爲多少 N-m？

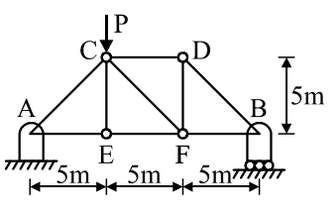


圖(十一)

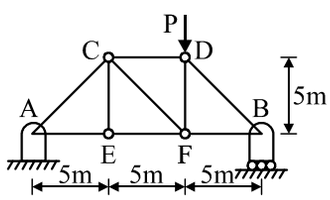
(A) 110　　(B) $10\sqrt{141}$

(C) $10\sqrt{158}$　　(D) 130

15. 學生進行桁架結構施力作用探討，於桁架不同位置施加相同的外力 P，如圖(十二)所示，外力 P 分別作用於 C 點如圖(十二)-(a)及 D 點如圖(十二)-(b)，今針對 CD、CF、EF 三桿件之內力探討，試問哪位學生敘述正確？



圖(十二)-(a)



圖(十二)-(b)

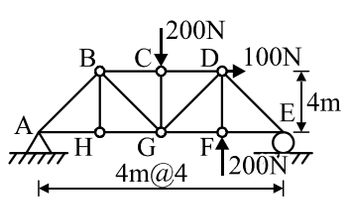
(A) 甲同學：圖(十二)-(a)的 CD、CF、EF 三桿件之內力皆爲圖(十二)-(b)的兩倍

(B) 乙同學：圖(十二)-(a)、(b)的 CD、CF、EF 三桿件之內力值皆相同，但一者爲拉力桿另一者爲壓力桿

(C) 丙同學：圖(十二)-(a)、(b)的 CD 桿件皆爲壓力桿、EF 桿件皆爲拉力桿、CF 桿件內力大小相同但圖(十二)-(a)爲壓力桿圖(十二)-(b)爲拉力桿

(D) 丁同學：圖(十二)-(a)的 CD 桿件之內力大小爲圖(十二)-(b)的 2 倍；圖(十二)-(a)的 EF 桿件之內力大小爲圖(十二)-(b)的$\frac{1}{2}$倍；兩圖的 CF 桿件內力大小相同

16. 如圖(十三)所示桁架，下列有關桿件內力的敘述何者正確？



圖(十三)

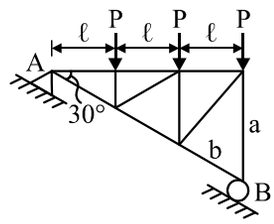
(A) 零力桿件有 2 根

(B) 壓力桿件較拉力桿件多

(C) BH 桿件內力爲 0；CG 桿件內力爲 200 N(拉力)

(D) 壓力桿件數有 6 根

17. 如圖(十四)所示桁架，試求 a、b 桿的內力爲何？



圖(十四)

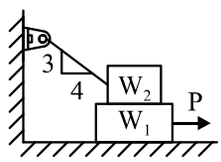
(A) a 桿內力爲 P(壓力)；b 桿內力爲 2P(拉力)

(B) a 桿內力爲 2P(拉力)；b 桿內力爲 2P(壓力)

(C) a 桿內力爲 2P(壓力)；b 桿內力爲 P(拉力)

(D) a 桿內力爲 2P(拉力)；b 桿內力爲 P(拉力)

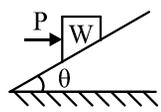
18. 如圖(十五)所示，W_1 重 200 kgf，W_2 重 115 kgf，兩物體間的摩擦係數爲 0.2，物體與地面間的摩擦係數爲 0.3，欲使 W_1 物體開始向右滑動，所需的最小 P 力爲何？



圖(十五)

(A) 95 kgf
(B) 100 kgf
(C) 105 kgf
(D) 110 kgf

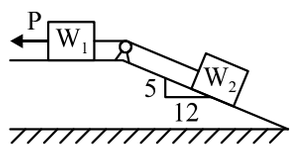
19. 如圖(十六)所示，一重 600 N 的物體置於斜面上，該物體承受了一向右的水平力 $P=200$ N。已知斜面角度 $\theta=30°$，物體與斜面間的靜摩擦係數 $\mu_s=0.20$，動摩擦係數 $\mu_k=0.10$。請問下列何者正確？(數值請取下列最接近者($\sqrt{3}=1.732$))



圖(十六)

(A) 物體往下滑動，摩擦力 62 N
(B) 物體往下滑動，摩擦力 124 N
(C) 物體往上滑動，摩擦力 62 N
(D) 物體靜止，摩擦力 126 N

20. 如圖(十七)所示的滑輪系統，已知 $W_1=100$ N、$W_2=78$ N，各接觸面之摩擦角爲 18°，且繩與滑輪間之摩擦力略而不計。欲使 W_1 物體向左開始滑動，所需 P 力的大小爲何？(註：$\sin18°=0.31$，$\cos18°=0.95$，$\tan18°=0.32$)

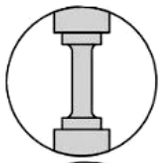


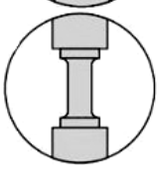
圖(十七)

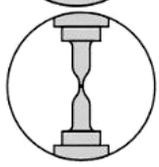
(A) 53.04 N
(B) 65.42 N
(C) 75.42 N
(D) 85.04 N

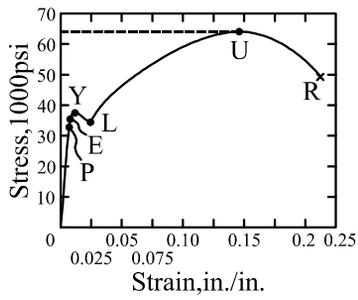
21. 某材料的應力應變圖，如圖(十八)所示，下列選項何者較可能爲曲線 U~R 段時，材料的眞實狀態？

(A)


(B)


(C)


(D)




圖(十八)

22. 若鋼鐵的彈性模數(Es)爲 2.04×10^6 kgf/cm^2，銅的彈性模數(Ec)爲 1.27×10^6 kgf/cm^2，則下列敘述何者**錯誤**？
(A) 彈性範圍內應力應變曲線上直線段的斜率：鋼鐵＞銅
(B) 相同應力條件下，材料的剛性：銅＞鋼鐵
(C) 無法由彈性模數判斷其極限強度高低
(D) 鋼鐵與銅皆爲韌性材料

23. 若某批水泥於製造時，旋窯鍛燒溫度因人爲失誤造成煅燒溫度略爲不足，則**不可能**造成下列何種結果？
(A) 檢驗時因游離石灰含量過高而造成品質不合格
(B) 實驗室以增壓鍋法檢驗該批水泥後以健性不佳作爲報告結果
(C) 工地現場灌漿時，監工可能會發現以該批水泥拌合的混凝土遲緩水化現象
(D) 將該批水泥進行貯存後，會發現該批水泥較不容易受到空氣中水分的影響而產生風化

24. 卜特蘭水泥的化合物含量及其他性質如表(一)，則該水泥較適合何種工程使用？

表(一)

C_2S(%)	C_3S(%)	C_3A(%)	C_4AF(%)	細度(cm^2/g)	水化熱(七天，J/g)
50	25	5	12	3000	210

(A) 汙水下水道工程
(B) 室內裝修工程
(C) 巨積混凝土工程
(D) 緊急搶修工程

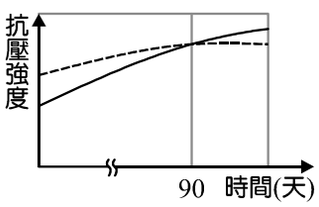
25. 某試樣進行水泥比重試驗得數據如表(二)，則有關下列選項的敘述何者**錯誤**？

表(二)

(比重瓶＋油)重(g)	(比重瓶＋油＋水泥)重(g)	置入水泥前液面刻度(cc)	置入水泥後液面刻度(cc)
300.9	364.9	0.4	21.4

(A) 該試樣可能經過長期貯存
(B) 該試樣可能含有不純物質
(C) 該該樣可能爲白水泥
(D) 該試樣的風化情形尚在可接受範圍

26. 小舜於上課時紀錄的卜特蘭水泥的強度發展曲線筆記如圖(十九)所示，圖中黑色曲線爲第一型卜特蘭水泥，則以虛線表示的曲線應爲何種卜特蘭水泥？



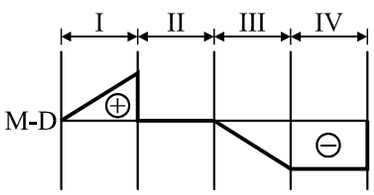
圖(十九)

(A) 第五型
(B) 第四型
(C) 第三型
(D) 第二型

27. 已知某堆粗粒料其吸水率爲 28.6%，容積密度爲1600 kg/m^3 ，則該堆粗粒料的比重爲何？
(A) 1.60　(B) 2.24　(C) 2.86　(D) 4.40

28. 混凝土的體積變化與應力、溫度及濕度等其他條件有關，則下列何種體積變化會造成重量增加？
(A) 溫度變化
(B) 自生體積變化
(C) 碳化作用
(D) 乾縮

29. 某結構樑經土木及結構技師評估後，研判可能有安全之疑慮，需進行鑽心試驗得到強度數據後再作進一步判斷。將該結構樑進行簡化分析得彎矩圖爲圖(二十)，且由鋼筋圖上得該結構樑箍筋間距皆大於鑽心試體直徑，則依照圖(二十)判斷各編號段落處，何段較適合進行鑽心試驗？

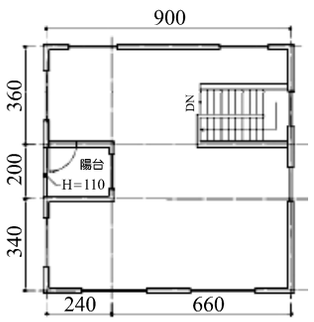


圖(二十)

(A) I
(B) II
(C) III
(D) IV

30. 若要於寒帶地區新建一無筋混凝土構造物，則應於該結構物的混凝土中適度添加何種摻料(Admixture)？
(A) 速凝劑　(B) 緩凝劑　(C) 強塑劑　(D) 卜作嵐材料

31. 某建案的二層平面圖如圖(二十一)所示，若該建築的牆厚爲 20 cm、二樓陽台牆厚爲 10 cm，且扣除陽台與樓梯範圍，二樓平面欲進行大理石通鋪，則該裝修工程所需要的大理石材積約爲何？(註：樓梯範圍的水平投影面積爲 5.4 m^2 ，且圖面單位皆爲 cm)
(A) 840 才
(B) 795 才
(C) 780 才
(D) 735 才



圖(二十一)　二層平面圖

32. 有關母岩與其變質岩的配對，下列何者正確？
(A) 花崗岩 ⇔ 大理石
(B) 頁岩 ⇔ 片麻岩
(C) 砂岩 ⇔ 石英岩
(D) 玄武岩 ⇔ 蛇紋石

33. 有關 CNS 382 R2002 普通磚的抗壓強度試驗的敘述，下列何者正確？
(A) 試驗磚受壓面尺寸爲 200 mm×95 mm
(B) 試驗前不須將試驗磚置入烘箱中烘烤
(C) 試驗儀應以 5～10 $kgf/cm^2/sec$ 的載重速率加壓至磚試體破壞爲止
(D) 計算抗壓強度的力學原理爲 $\sigma = \frac{My}{I}$

34. 下列何者<u>不屬於</u>消除外牆白華的方法？
(A) 以清水重複刷洗牆面
(B) 以肥皂水、明礬水塗刷牆面
(C) 以稀釋鹽酸試刷後再以清水沖洗
(D) 砌磚時降低拌合水泥砂漿的用水量

35. 有關水玻璃的敘述，下列何者正確？
(A) 工程常用的水玻璃其水玻璃模數一般取 2.6~2.8 之間
(B) 水玻璃加上適度的水可使其緩慢凝固
(C) 適用於將堅硬土層軟化的土質改良工程
(D) 可作爲緩凝劑加入水泥中

36. 玻璃中含有多種氧化物的玻璃，稱爲複雜玻璃，則加入下列何種元素的氧化物會使玻璃比重大幅增加？
(A) 鈉　(B) 鈣　(C) 硼　(D) 鉛

37. 進行細粒料比重試驗得該堆細粒料的面乾內飽和比重爲 2.67，且試驗過程中量得該試樣水中重爲 1868.7 g、濕潤狀態重量爲 3102.5 g，則該堆細粒料表面含水率約爲何？
(A) 3.8%　(B) 5.6%　(C) 16.2%　(D) 39.7%

38. 拌合混凝土時，若在水泥用量不變的情況下增加用水量，可能會提升下列何種特性？
(A) 水灰比
(B) 強度
(C) 耐久性
(D) 水密性

39. 量測水泥細度的方法有許多種，下列何種試驗**無法**量測出水泥細度？
(A) 篩分析法
(B) 浸水法
(C) 布蘭氏氣透儀法
(D) 華格納氏濁度計法

40. 有關粗、細粒料細度模數(FM)的特性，下列何者**錯誤**？
(A) 細度模數越大，所需水泥用量越少
(B) 細度模數的值介於 0~10 之間
(C) 篩析及格的級配，細度模數一定符合規定
(D) 細度模數可作爲混凝土配比設計時，用以決定細粒料用量

【以下空白】