



115 學年度科技校院四年制與專科學校二年制

統一入學測驗模擬試題

(C)卷解答本

機械群、動力機械群、電機與電子群電機類、電機與電子群資電類、
化工群、土木與建築群、工程與管理類

共同考科 國文 詳解

XX-A001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	C	C	A	D	B	D	D	A	B
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	D	C	D	C	A	D	C	A	D
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
B	A	B	D	C	C	B	C	D	C
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.		
B	D	C	C	D	C	C	A		

一、選擇題

- (A)劇→遽；(B)宣→軒；(C)引|入|入「盛」→勝。
- (A)動詞，吃／名詞，吃的東西。〈王道之始〉；(B)動詞，以……為疆界／名詞，疆界。〈燭之武退秦師〉；(C)名詞，老師／動詞，學習、請教。韓愈〈師說〉；(D)動詞，以……為樂／名詞，快樂。歐陽脩〈醉翁亭記〉。
- (A)穿著華美的衣服在黑暗的的夜晚走路。語本《史記·卷七·項羽本紀》：「富貴不歸故鄉，如衣繡夜行，誰知之者！」表示雖然事業上有所成就，卻沒有回鄉接受親友的稱譽；(B)評論是非長短。指信口隨意亂說；(C)甗、釜，皆為炊具。甗塵釜魚指漢朝范冉家境清苦，久不能燒飯，以致炊器積滿塵埃，鍋子生蠹魚。典出《後漢書·卷八一·獨行傳·范冉傳》。比喻生活極為清寒困苦；(D)指孔子之子伯魚趨而過庭，並聞孔子言詩禮事。見《論語·季氏》。指子承父教。

- 本段文字在特寫魚兒在清澈的小石潭中的狀態，非常生動細膩。「潭中魚可百許頭，皆若空游無所依」交代了潭水清澈，可清楚看到魚。下文主要描寫魚的狀態，「日光下澈」，由於日光照耀水中，所以在潭石上面才会有影子產生。因此甲丙必須在一起，而且是甲在丙前。其次，魚在水中不動，忽然就游到其他地方。因此丁在乙前，丁乙的順序於是確定下來。前面四句的順序既已確定，戊自然殿後；再加上「往來翕忽」文意可與「似與遊者相樂」銜接，故選(A)。語譯：潭中的魚大約有一百來條，都好像在空中游動，什麼依靠都沒有。陽光直照（到水底），（魚的）影子映在石上，呆呆地（停在那裏）一動不動，忽然間（又）向遠處游去，來來往往，輕快敏捷，好像在和遊玩的人逗玩。注釋：1.可百許頭：大約有一百來條。文中指小潭裏的魚大約有一百來條。可，大約；許，用在數詞後表示約數，相當於同樣用法的「來」。2.皆若空游無所依：都好像在空中游動，什麼依託也沒有。3.「日光下澈，影布石上」：陽光向下直照到水底，魚的影子好像映在水底的石頭上。下，向下照射；布，照映、分佈。佁（一√）然不動：（魚影）呆呆地一動不動。佁然，靜止的樣子。4.俶（彳×、）爾遠逝：忽然間向遠處游去了。俶爾，忽然。5.往來翕（亻一、）忽：來來往往，輕快敏捷。翕忽，輕快敏捷的樣子；翕，快速的樣子。

5. (A)以聽覺表現視覺。出自朱自清〈荷塘月色〉；(B)以味覺、觸覺表現視覺。出自張愛玲〈紅玫瑰與白玫瑰〉；(C)以聽覺表現視覺。出自蔡珠兒〈三月革命〉；(D)出自李藍〈在中國的夜〉。
6. 從「周之執國政者謂之塚宰、太宰。按《說文》：「宰，罪人在屋下執事也。」是宰本至賤之稱。」可知，國之執國政者為最高行政官，但以至賤之稱「宰」名之，可推知第一個空格為「以卑為尊」。而「相公」於唐宋時期泛指高官，「郎中」在古代，是對宮廷近侍或中級官員的稱謂，此處以高官名稱社會地位較低的秀才、醫生，可見第二個空格應為「以尊為卑」，故可推論出(B)為正確答案。語譯：有時候，職位的名稱會以卑賤的詞彙稱呼身分尊貴的人。例如，周朝掌握國家大權的人被稱為「塚宰」、「太宰」。根據《說文解字》的解釋，「宰」這個字本來指「在屋裡做事的犯人」，是一個地位非常低下的稱呼。到了春秋以後，掌握國家政權的人，有時被稱為「相」，有時被稱為「相國」，有時被稱為「丞相」，或統稱為「宰相」。然而，「相」這個字的本義，是指引導盲人的人，也是地位低下的人。漢朝中期以後，國家政權掌握在「尚書」、「中書」手中，後來的朝代也延續了這種做法。到了唐朝，就將「尚書令」、「尚書僕射」、「侍中」、「中書令」這些原本在漢朝地位很低的官職，用來稱呼宰相。明朝以後，宰相又被稱為「大學士」，但這個官職最初也只是個五品官。這些都是從地位卑賤逐漸變得尊貴的例子。也有以尊貴的稱謂稱呼地位卑賤者的情況。例如，稱呼秀才為「相公」，稱呼醫生為「大夫」或「郎中」，稱呼掌管禮儀的人為「大夫」，稱呼管廚房的人為「朝奉」，稱呼理髮師為「待詔」，這些都是。然而，與五代和宋朝初年，人們稱呼小孩子為「太保」，稱呼跑腿的僕役為「太尉」相比，前面那些例子也就不那麼奇怪了。
7. (D)由文末「許多想像力出現了，滿足這一切匱乏……往往是謊言才能讓我們的心繼續活下去」可知。
8. (A)讚譽周子居是國之棟樑，得堪大任，如龍泉劍般今古無雙。文中未能明確看出此人的口才是否犀利；(B)從「不知有功德與無」可知，陳季方並未極力推崇其父對國家的功德，而是以比喻自謙；(C)陳季方並無提到「不應言」，而是以「不知」謙遜地回覆；(D)陳季方藉由「泰山」、「泉淵」委婉比喻其父陳寔的品德與功勳，並強調其身居高位，卻不自矜自傲。語譯：陳寔曾讚嘆說：「像周子居這樣的人才，真的是國家棟樑。拿寶劍打比方，他猶如世上獨一無二的龍泉寶劍。」有客人問陳諶：「令尊有哪些功勳和品德，讓他能得到全天下的尊敬？」陳諶說：「我父親好像一棵長在泰山山腰的桂樹；上有萬丈的山峰，下有不可測知的深淵；上受雨露恩澤，下被深淵裡的泉水滋潤。在這樣的情況下，桂樹哪裡知道泰山有多高，深泉有多深呢！我不知道他有什麼功勳德行啊！」
9. (A)以泰山、河海為例來說明君王應有容乃大，並進一步由五帝三王的成就說明廣納四方之民的必要性，再由「逐客」之害反推出避免人才外流，才能使國家更為富強的道理；(B)未談及執政者修身、修德，而是強調有容乃大的重要性，並由五帝三王的成就闡明君王無敵，正是因為能廣納四方之民；(C)文中未提及農業及武力，僅強調人才才是富國根本；(D)國家無敵的關鍵在於「王者不卻眾庶」、「是以地無四方，民無異國」，而「四時充美，鬼神降福」為廣納賢才後，國家因此強盛的輔助論證。
10. (A)與「含納作者自己的情懷、感受與見解，……看出作者的關照來」相符；(B)未提及需親自採訪；(C)與「要有詳實、豐富的資料作為事實的依據」相符；(D)與「講究文筆結構……從作者關心的問題點與問題呈現的方式，看出作者的關照來」相符。
11. (A)「有勇力」指的是通常的定義，非必要條件；(B)「互助合作」是「大我英雄」的特徵；(C)大我英雄強調合作完成事業，並未提及犧牲。
12. 題幹：①憂鬱症主要的特徵表現在心理層面，而非外貌，錯誤。
13. (A)比喻思念的眼淚到死才會流乾，傾訴自己至死方休的情意；(B)並未將感情比喻為滔滔

江水，而是藉自然界不可能發生的現象（江水乾涸枯竭），表達對情人忠貞不渝的感情；(D)乙詩無法看出主人翁是否與情人分隔兩地。語譯：乙、上天啊，我渴望與你相知相惜，長存此心永不減退。除非群山消逝，江水枯竭，寒冬雷聲翻滾，酷夏白雪紛飛。天地聚合連接，直到這樣的事情全都發生時，我才敢將對你的情意拋棄決絕。

14. 「機率」只有「多少、高低」，無所謂「難易」。
15. 改為「能通過這項考試總是本科系學生」較佳。

16. – 17. 語譯：

善於學習的人，教師很清閒而效果反而加倍，學生並將成績歸功於老師；不善於學習的人，教師很辛苦而功效卻要減半，而且學生將怨氣發洩在教師身上。善於提出問題的人，如同砍伐堅硬的木頭一樣，先從容易砍伐的地方開始，再到那些困難的節目部位，時間一長，自然會析分理解；不善於發問的人恰好與此相反。善於回答問題的人猶如撞鐘，輕輕撞擊則鳴聲小，重重撞擊則鳴聲大，等到一聲聲從容不迫地響完，才能餘韻悠揚；不善於答問的人恰好與此相反。因此善於發問和回答是增進學業的方法。(注釋：1.庸：歸功。2.節目：樹木枝幹交結的地方。)

16. (A)此段文字說明善於發問的人，會由淺至深的詢問；(B)比喻理解事物籠統含糊，或為學不求甚解；(C)讀書著重理解義理，而不過度鑽研字句上的解釋；(D)指列舉一例便能通曉其他各事。
17. (D)此段文字藉由三組對比來說明善於學習與不善學習者之間的差異，進而提示不善學習者為學進步的方法。
18. 從「魏、晉之際政治黑暗，名士很少平安終老」、「內心奔騰狂放的優秀青年，卻被黑暗政壇拘束得不發一語」可知，選(C)。
19. (B)文中只提及阮籍「對音樂也很有造詣」；(C)由「同為竹林七賢的嵇康不是個裝糊塗的高手」可知為非；(D)從「動輒人頭落地，三族誅滅。孔融、禰衡、楊脩、嵇康、夏侯玄前仆後繼，成了政治犧牲品」、「嵇康最後逃不過被殺的命運」可知，嵇康死於非命，而阮籍在文中並未提及其下場。

20. 從文章前半描述阮籍躺平不問世事，後半寄情山水甚而成為養生之道，可得知此部分小標題應選(D)較為合適。

21. – 23. 語譯：

治平元年某一天，接近正午時，常州天空傳來雷鳴般的巨響，原來是一顆幾乎和月亮一般大小的星，出現在東南方天空；不久又一聲巨響，巨星移向西南；接著再響一聲，掉落到宜興縣許姓人家的園中。大火照亮了半空，遠近都看得到，許家的籬笆全被燒毀。火熄後，地上只見一個杯子大小的洞穴，相當深。往下看，裡頭有微微閃動的火光。好一陣子才漸漸暗下來，但仍熱得無法靠近。又過了好久，挖掘這個洞穴，到三尺多深，才挖出一枚圓石，還有餘溫，像拳頭般大，一頭稍尖，顏色像鐵，重量也和鐵相當。常州知州鄭伸將它送到潤州金山寺，用盒子收藏至今，有遊客到就打開來供人觀賞。王無咎曾把事情經過詳細記錄下來。

21. (B)內文所述為隕石的發現過程及樣貌，從文中可知彼時人不知道該物是什麼，所以應分類於「《神奇》」。
22. 「色如鐵」形容石頭的顏色，「圓石」、「一頭微銳」形容石頭的形狀，「色如鐵，重亦如之」提及石頭的重量，故選(A)。
23. (A)此文為轉傳王無咎的記錄；(C)藩籬被隕石之火燒毀；(D)隕石收藏在金山寺。
24. ①文中提及塵肺症一度為國內的職業病、殘廢、死亡給付案件的大宗，但並非死亡率最高的職業病。②由「但其實 PM2.5 是一種對空氣中特定大小懸浮微粒的總稱，……與 PM2.5 並無直接的因果關係」可知。綜合上述，故選(D)。
25. (C)塵肺症的主要病因是吸入過多的「結晶型游離二氧化矽」，由於房仲李先生經常出入裝潢工地，所以與打牆工人、矽酸鈣板切割工人同樣暴露在高風險環境當中。
26. (A)塵肺症的發現方法並非本文敘述重點，亦未提到該病的治療成果。文本簡析：介紹塵肺症的病因、好發職業及症狀，並釐清塵肺症與 PM2.5 的關係；(B)文中「職業傷害」係指塵肺症，應與「結晶型游離二氧化矽」有關，而非 PM2.5；(D)本文並未著重於礦業和塵肺症間的影響，亦未提到塵肺症的「興衰」變化，僅述及塵肺症罹病對象的轉變。

27.—29. 語譯：

【甲】

王東亭當桓宣武主簿的時候，曾在春天和桓熙兄弟騎馬到郊外去踏青；當時同遊的才俊，騎馬並進，只有王東亭一個人總在前面，相去幾十步。大家都不明白他這麼做的原因。後來桓熙等人已經疲倦了，不久桓宣武的車馬朝著他們來了，大家都好像侍從的官員，只有王東亭神采奕奕的一直在前面領頭。他的悟性就是這麼敏捷。

27. (A)文中只提到王東亭的官職，並未提及其他人的官職，無法得知王東亭的官階是否最高；(B)由「俄而乘輿向，諸人皆似從官，唯東亭奕奕常自在」可知，王東亭知道桓溫的車駕從哪一個方向來，因此早早領先其他人，以至於其他人追趕不及，像他的從官一樣拜見長官；(C)石頭兄弟不知車輿會前來，與其他人同樂就耗費許多體力，最後趕不上王東亭。王東亭則早已計畫好要迎接長官的車輿，故而神采奕奕。雙方差距與體力無關；(D)文中並無提及眾人懼怕車輿，王東亭是因為已經知道桓溫會來，早有心理準備，所以顯得泰然自若。
28. (C)甲文首先說明主角王東亭的身分，屬於概括描寫；接著敘述王東亭特殊的行為以及眾人的不解，屬於行動描寫；最後王東亭成功使自己如長官率領眾人，並描述他的表情神采奕奕，屬於肖像描寫。乙文敘寫楊脩跟隨在魏武身後經過曹娥碑、魏武令楊脩另外記下謎底，屬於行動描寫；而文中以二人對話凸顯人物性格，屬於語言描寫。
29. (D)①錯誤。二文皆運用對比手法，但重點皆是描寫人物的捷悟特質，並未強調率性自得的言行思想，亦沒有評論其人品。②錯誤。二文皆在文末才點出捷悟篇旨。但甲文並未出現對話，而是直接敘述王東亭的行動。
30. (A)作者並無表達這種想法，而是客觀分析陶淵明追求理想的心理；(B)文中僅可知陶淵明喜歡借用鳥的形象，無法推知他選擇鳥的具體原因；(D)依據前後文可知，作者認為陶淵明身在馬斯洛的理論中最高的一層。
31. (A)出自王維〈鳥鳴澗〉。語譯：人頗悠閒，因而感覺到了桂花飄落，夜來幽靜，春山中空寂無人。明月出現驚醒了山裡的鳥兒，時時在山澗中發出悅耳的鳴聲；(B)以孤鳥晚出早歸，暗喻自己早早退出官場，遁隱山林。出自陶淵

明〈詠貧士〉。語譯：晨光將昨夜的雲霧驅散，眾鳥紛紛結伴出巢。只有一隻鳥很晚才離開林子，未到黃昏便又獨自歸來；(C)出自盧照鄰〈浴浪鳥〉。語譯：孤身飛舞則貼近巨石，群體飛翔則掀動浪花。與碧藍海浪一同衝向沙灘，心緒一直都在白雲的更上方；(D)出自薛濤〈池上雙鳥〉。語譯：雙雙棲息在碧綠的池塘上，早晚都一同離巢飛還。尤其懷念當年還是幼鳥時，在蓮葉間同心並進。

32. 文中並未提及乙、發現茶樹的基因體是植物中最巨大的，只是說「高度重複的序列也使得茶樹的基因體變得極為巨大」。因此刪去乙，答案就出來了，答案為(D)。
33. (A)根據首段，東西方茶品除名稱不同外，其品種亦有不同；(B)此處只是以油茶樹為例，並不「只有」油茶樹不能製茶；(D)末段只是推測語氣，目前尚未證實，文中是說「可能」。

34.—36. 語譯：

【甲】

我本來是個平民，親自在南陽耕種，只求在亂世中苟且保全生命，不想在諸侯間揚名顯達。先帝不因為我身分卑微，見識鄙陋，委屈自己，屈尊就卑，三次到茅廬中拜訪我，拿當時的天下大事詢問我，我為此感動激奮，就應允為先帝奔走效力。後來遭遇重大失敗，在兵敗危急之時接受任務、奉命出使，從那時以來已有二十一年了！先帝知道我處事謹慎，所以在臨終時把國家大事託付給我。我接受遺命以來，從早到晚，憂思感嘆，深怕先帝託付的任務不能成功，因而傷害了先帝知人之明。所以在五月間渡過瀘水，深入蠻荒地區。如今南方已經平定，軍備也已經充足，應當獎勵率領軍隊，北伐平定中原，希望竭盡我低劣的才能，消滅曹魏，復興漢室，還都洛陽。這是我用來報答先帝、效忠陛下所應盡的職責啊！至於衡量事理而予以興革，竭盡心力進獻忠言，這是郭攸之、費禕、董允等人的責任。希望陛下把討伐奸賊、復興漢室的任務交付給我，不成功，就懲處我的罪過，來告慰先帝在天之靈。如果沒有增進德行的嘉言，就責罰郭攸之、費禕、董允等人的怠慢，來表明他們的過失。陛下也應該自我省察，詢求治國的良策，考察採納正直的言論，深切追念先帝的遺詔，如此我便是蒙受陛下恩德而感激不盡了。現在我即將遠行出征，面對這奏表流淚哭泣，不知道自己說了些什麼。

【乙】

臣因為命途多舛，幼年就遭到憂患凶禍。出生才六個月，父親就去世。年齡到了四歲時，舅父逼迫母親改變守節之志，令其改嫁。祖母劉氏憐憫臣孤獨孱弱，親自撫育我。臣幼年常生病，九歲還無法走路；無依無靠，孤獨困苦，直到長大成人。既沒有叔伯，又缺少兄弟；家道衰微而福澤淺薄，得子甚遲。外頭沒有可穿期服和功服，且強而有力又親近的親屬，家裡沒有照看門戶的僮僕；孤獨無依，只有自己的身影與自己相互慰問。劉氏平素疾病纏身，經常躺在床上；臣服侍湯藥，不曾離棄。

到了聖明的本朝，身受清明的教化。先有太守臣逵，薦舉臣為孝廉；後有刺史臣榮，提拔臣為秀才；臣因為無人奉養祖母，辭謝而未應命。誰知詔書特地頒下，任命臣為郎中；不久又蒙受國恩，改任臣為洗馬。以臣鄙賤的身分，擔任侍奉太子的官職，不是臣犧牲生命所能報答的。臣將自己的苦衷在奏章中一一呈報，懇辭不上任。詔書急切嚴厲，責備臣逃避徵召、態度怠慢。郡縣官府，臨門逼迫，催促臣即刻啟程；州官上門催逼，比流星和救火還要急迫。臣本想奉旨應命，奔走效勞，可是劉氏的病情日漸沉重；想要暫且依從自己的心願，可是申說不應徵召的苦衷卻不獲應允；臣的處境，實在是進退兩難。

34. (A)是一個淡泊名利之人，由「不求聞達於諸侯」可知；(B)是一位行事謹慎之人，由「先帝知臣謹慎」可知；「臨崩寄臣以大事」指的是「託孤」；(C)「五月渡瀘，深入不毛。今南方已定」指的是「平定南蠻」；「當獎率三軍，北定中原」指的是「伐魏」；(D)郭攸之、費禕、董允等人須協助君王進德修業，由「若無興德之言，則責攸之、禕、允等之慢」可知。
35. (A)母親改嫁，由「舅奪母志」可知；(B)作者有兒子，由「晚有兒息」可知；(C)並未就職，只是朝廷詔命屢更其職；(D)由「劉夙嬰疾病、則劉病日篤」可知「多病甚至病勢轉沉重」；由「臣侍湯藥，未曾廢離」及「欲苟順私情」可知「希望能讓他繼續親為祖母奉湯藥」。
36. (A)上行文；(B)多舉自身的經歷與目前的狀況，希望國君進德修業；(C)由「慈父見背、而劉夙嬰疾病、詔書切峻，責臣逋慢」等可知；(D)甲則重點在「自課」，希冀國君能夠「諮諏善道，察納雅言」。

37. (A)由「在心智層面，每個人皆存在著一種『心理邊界』。……它界定原則，建立人在各層面的界限，保護自己不受他人侵害」可知，心理邊界本就存在，且作用是防止人受到侵害；(B)並無此說法。文中僅提及心理邊界「決定哪些事情可以影響我們，改變我們的內心感受」，但改變個人情緒的是外在事件（侵入的人事物），並非心理邊界；(C)由「一旦心理邊界模糊，我們就很容易受到侵入的（人事物）掌控，使情緒或行為產生變化」可知；(D)並無此說法。
38. 由甲文「我們可以透過改變來重新建構、劃定界線。而重建並維持心理邊界的方法，在於了解自我」可知甲正確。再由甲文「相對於『物理邊界』具有可見且穩定的特徵，『心理邊界』是不可見且不斷變化的」可知，心理邊界並非穩固、無法更動，且可透過改變來重新劃定，故乙錯誤。綜上所述，選(A)。

二、寫作測驗

- (一) 解析：什麼是流行？你可以在文章當中寫出你對於流行的看法，和面對流行事物時的態度。你會跟從流行嗎？你對於時下年輕人所謂的流行又抱持著什麼樣的想法？文章當中暢述己見即可，不需要說服別人接受自己的意見。
- (二) 範文：(由 AI 生成，命題老師修飾優化)

在這個資訊快速流通的時代，「流行」幾乎無所不在。從服飾、音樂、影視到網路用語，每一個領域都可能在短時間內掀起一股潮流。流行彷彿是一面鏡子，反映出社會文化的變遷與人們的價值取向。對我而言，流行既是一種時代現象，也是一種自我表達的方式。

首先，我認為流行是人類創造力的展現。每一個時代都有屬於自己的流行元素，它們往往源於人們對新事物的追求與對舊價值的挑戰。例如，二十世紀中葉的搖滾音樂反映了青年世代對自由的嚮往；近年來的環保時尚則顯示出人們對永續發展的重視。由此可見，流行不只是外在的潮流，更蘊含著深層的文化意義，展現了人們如何回應時代的變化。

然而，流行也可能使人陷入盲目的模仿。當社群媒體上充斥著各種「熱門穿搭」與「爆款商品」時，許多人為了趕上潮流，失去了自我風格與思考能力。這種現象反映了現代社會普遍存在的焦慮——害怕與眾不同。若流行成為人們追求認同的唯

一手段，那麼它便失去了原本應有的多樣性與創造性。真正有價值的流行，應該鼓勵個體去創造與詮釋，而非被動地跟隨。

在我看來，面對流行最重要的是「選擇的能力」。流行可以成為我們了解時代的窗口，也能是我們展現自我的舞台。關鍵在於，我們是否能從眾多潮流中，挑選出符合自己價值與美感的元素。例如，我喜歡在服飾中融入流行色彩，但仍保留能代表我個性的細節。這樣的「有意識的流行」，既能展現自我，又不失獨立思考。

總結而言，流行是一股不斷變動的力量，它讓世界充滿活力，也提醒我們思考：在這樣的潮流中，我們如何定位自己。流行本身並無好壞，關鍵在於人如何面對。唯有在追隨流行的同時，仍能保持理性與自我，才能讓流行成為自我成長與文化進步的助力，而非束縛。這，正是我對流行的看法。

共同考科 英文 詳解

XX-C001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	B	D	A	C	D	A	B	C	D
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
C	D	A	C	B	C	A	B	B	D
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
B	A	C	D	A	B	C	D	B	C
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
B	C	B	C	C	C	B	C	B	C
41.	42.								
D	A								

一、選擇題

I. 字彙題

- 年長駕駛者的反應時間較慢，因此更容易造成事故。
(A)v.保護；防護 (B)v.避免；躲開
(C)v.逃跑；逃脫 (D)v.造成；導致
- 校園霸凌可能對學生的心理健康和學業表現產生長期影響。
(A)v.影響；使感動 (B)n.影響；效果
(C)v.傳染；感染 (D)v.使完美 a.完美的
- 因為住宿費用高昂，對臺灣人來說，有時出國旅遊反而更省錢。
(A)a.合法的；正當的 (B)a.天然的；自然的
(C)a.國際的；國際間的 (D)a.經濟的；合算的

- 臺灣正面臨出生率下降與人口老化所帶來的重大挑戰。
(A)n.老化；變老 (B)n.空氣；天空
(C)n.死亡；毀滅 (D)n.垃圾；廢棄物
 - 日本計畫自 2026 年起提高國際旅客稅與簽證費用，以減少熱門景點因遊客過多而造成的問題。
(A)v.增加；增強 (B)v.建造；構成
(C)v.減少；降低 (D)v.使困惑；使混亂
 - 因為政府稅收高於預期，行政院宣布向民眾發放新台幣一萬元現金。
(A)v.捐獻；捐贈 (B)v.得到；獲得
(C)v.消失；不見 (D)v.宣布；發布
 - 2025 年初，美國總統對所有國家的進口商品徵收關稅，以因應貿易不平衡並保護國內產業。
(A)a.國內的；國家的 (B)a.外國的；外來的
(C)a.創造的；有創意的 (D)a.有吸引力的
 - 年輕人經常在休閒時間滑手機，瀏覽 Instagram 和 Threads。
(A)adv.最後；終於 (B)adv.經常地；頻繁地
(C)adv.特別；尤其 (D)adv.立刻；馬上
 - 輝達將於台北設立新的區域總部。
(A)ph.出現；揭露 (B)ph.佔據；從事於
(C)ph.建立；創立 (D)ph.查閱；抬頭看
 - 台灣太陽能光電廠的快速擴展正在對當地生態系統造成重大損害，破壞棲息地並威脅生物多樣性。
(A)n.建造；建設 (B)n.位置；場所
(C)n.分配；分發 (D)n.損害；毀滅
- ### II. 對話題
- Julia：嘿，你有沒有聽說最近爆發非洲豬瘟？
Cindy：有啊，真的很令人擔心。非洲豬瘟可以摧毀整個養豬場！
Julia：我知道。可怕的是它傳播得很快，而且還沒有疫苗。
Cindy：沒錯。豬農只能靠嚴格的生物安全措施來防止疫情。
Julia：我希望政府能控制住，別讓更多養豬場受影響。
Cindy：我也是。如果蔓延開來，豬肉產業會受到很大影響。
(A)沒有，非洲豬瘟已經影響了好幾個地區。
(B)農民需要迅速行動以防止疫情擴散。
(C)有啊，真的很令人擔心。
(D)可惜目前仍然沒有有效的疫苗。

12. Eric：你有沒有注意到社群媒體只會顯示某些類型的新聞？
Mike：有啊，那叫做「同溫層(濾鏡泡泡)」。
它會讓你只看到自己已經認同的內容。
Eric：沒錯。我發現自己根本沒有看到不同的意見。
Mike：所以追蹤多元的消息來源並質疑所看到的資訊很重要。
Eric：對。不然，很容易就困在自己的同溫層(濾鏡泡泡)裡。
(A)事實上，社群媒體跟你看到的新聞完全沒有關係。
(B)只追蹤單一消息來源能幫助你了解更多意見。
(C)不是，你可能會一直困在自己的同溫層裡。
(D)有啊，那叫做「同溫層」(濾鏡泡泡)。
13. Joe：嘿，你看起來有點不舒服。你還好嗎？
Ben：其實，我得了流感。我覺得非常疲倦，而且發燒。
Joe：天啊！你去看醫生了嗎？
Ben：有的，醫生說我應該休息、多喝水，還要吃藥。
Joe：一定要好好休息。希望你快點好起來！
Ben：謝謝！我只想快點康復。
(A)你看起來有點不舒服。
(B)我得了流感，覺得非常疲倦。
(C)你去看醫生了嗎？
(D)一定要好好休息。
14. 媽媽：我聽說長時間使用降噪耳機可能會傷害聽力。
兒子：真的嗎？我以為它們可以保護我的耳朵不受大聲噪音影響。
媽媽：它們確實能降低外界噪音，但如果長時間用高音量聽，仍然可能傷害聽力。
兒子：哦，我懂了。所以我應該保持適中的音量並且休息一下。
媽媽：沒錯。這樣，你就能安全地享受耳機。
(A)你可以把耳機丟掉。
(B)你可以試戴一副新的無線運動耳機來慢跑。
(C)你就能安全地享受耳機。
(D)你最好買一副新的降噪耳機。

15. Andrew：你有聽說羅浮宮那起大膽的珠寶竊盜事件嗎？
Edward：有，四名竊賊只花了四分鐘就偷走了珠寶。
Andrew：對這麼知名的博物館來說，真是令人震驚！
Edward：難怪這起竊案震驚了全世界。
(A)人們因這起竊案而感到興奮！
(B)難怪這起竊案震驚了全世界！
(C)我們去參觀羅浮宮吧！
(D)讓我們放手一搏吧！
16. David：川普的新進口關稅可能衝擊經濟。
Mike：經濟學家擔心這可能會造成更高的通貨膨脹。
David：對啊，日常用品都會變貴。
Mike：沒錯。關稅可能保護就業，但傷害消費者。
(A)我們可以以較低的價格購買進口商品。
(B)關稅讓進口商品變便宜。
(C)日常用品都會變貴。
(D)網路購物比實體店面買便宜。
17. Joseph：新聞報導指出，台灣在義大利贏得了2025年世界潘那朵尼大賽冠軍！
Grace：真的嗎？太不可思議了。他們是怎麼做到的？
Joseph：評審對他們的天然酵母和創意口味印象深刻。
Grace：哇！台灣真的在國際舞台上大放異彩。
(A)太不可思議了！
(B)我不太確定這件事。
(C)那聽起來有點令人困惑。
(D)我覺得這並不太重要。
18. Morris：你有聽說最近日本發生的熊攻擊事件嗎？
Grace：有。一些熊為了找食物進入城鎮。
Morris：聽起來很危險。為什麼會這樣？
Grace：專家表示，這是因為棲息地減少和食物短缺。
Morris：人們該怎麼做才能保持安全？
Grace：他們應該避免前往山區，並遵守當地的安全規定。
(A)日本熊攻擊事件的原因是什麼？
(B)人們該怎麼做才能保持安全？
(C)日本的熊攻擊事件有多嚴重？
(D)為什麼熊會進入城鎮？

19. Cindy：Twice 下個月要在高雄開演唱會！
Gary：真的嗎？太棒了！我一直在等她們來台灣。
Cindy：我也是！希望我們能搶到票。她們的演唱會總是很快就賣光。
Gary：我們現在就去看售票網站吧。我可不想錯過。
Cindy：好主意！我等不及要在高雄現場看 Twice 表演了。
- (A)今天就到此為止吧
(B)我等不及
(C)一言為定
(D)我已經去過那裡
20. Cathy：台灣的詐騙問題越來越嚴重，所以我們必須更加小心。
Linda：是的。很多人會收到假的投資或中獎訊息。
Cathy：沒錯。詐騙集團常假裝是銀行或政府機構。
Linda：我叔叔差點因為相信假電話而損失金錢。
Cathy：一定要查證資訊，絕對不要提供個人資料。
Linda：我同意。小心謹慎是避免詐騙最好的方法。
- (A)我們在外出前應該做好準備。
(B)妥善管理時間是很重要的。
(C)人們在使用社群媒體時需要放鬆心情。
(D)小心謹慎是避免詐騙最好的方法。

III. 綜合測驗

在當今快速發展的人工智慧世界中，ChatGPT 與 Gemini 3 正在改變人們創作與分享數位內容的方式。ChatGPT 運用先進的語言技術，協助作家、學生、教師與開發人員清楚表達想法、有效解決問題，並在學習與創意工作中探索新的思考方式。

同時，Gemini 3 專注於視覺創作，能夠產生各種 3D 圖像與公仔模型。透過強大的生成技術，它能將簡單的構想轉化為細緻的立體模型，應用於虛擬世界、遊戲、產品設計與創意收藏，進一步拓展數位設計的可能性。

總而言之，ChatGPT 與 Gemini 3 不只是工具，它們幫助人們將想法化為現實，並正在塑造創意與科技的未來。

21. (A)虛擬的 (B)先進的
(C)栩栩如生的 (D)成功的
22. (A)專注於 (B)去除
(C)阻止 (D)贈送
23. 主詞 These models 為複數，能被用在……；故使用 can be used。
24. turn...into... 把…變成…

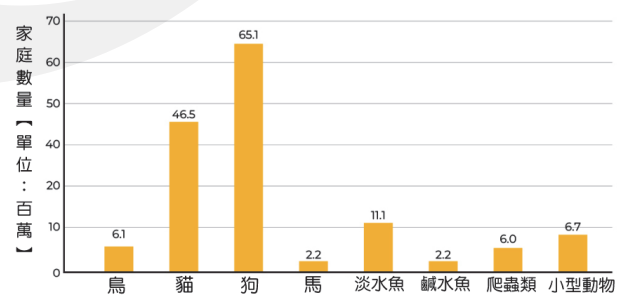
在 2025 年，以顯示卡和人工智慧聞名的領先科技公司 Nvidia，宣布將在台北市的北投-士林科技園區設立其亞太區總部。台北之所以被選中，是因為他擁有科技方面許多專業人才，尤其在半導體和人工智慧方面，這對 Nvidia 的研發工作非常重要。此外，台北擁有良好的交通和現代化設施，讓員工與合作夥伴之間的協作更加容易。

新的總部將整合 Nvidia 在台灣及亞太地區的團隊，設置研發、創新和業務部門，幫助公司與當地大學和科技公司更緊密合作。透過選擇台北，Nvidia 展現出其在台灣長期投資的決心，並希望加強自己在快速發展的人工智慧與運算領域中的角色。

25. be known for + 事物 以…為聞名的
26. 先行詞為 semiconductors and AI, 而且後接逗號，故選 which。
27. S + make it + adj. (for + O) + to + VR
28. (A)比較 (B)保護 (C)鼓勵 (D)投資

IV. 閱讀測驗

2023年美國飼養寵物的家庭數量



29. 根據圖表，2023 年美國擁有戶數最多的寵物是哪一種？
(A)貓。 (B)狗。
(C)淡水魚。 (D)小型動物。
30. 哪兩種寵物的美國飼養戶數相同？
(A)鳥類和爬蟲類。 (B)貓和狗。
(C)馬和鹹水魚。 (D)淡水魚和小型動物。

顧客收據
五月天巡迴演唱會
 高雄國家體育場
 高雄市世運路 100 號

日期：10 月 5 日
 購買方式：線上購買，訂單編號 845732
 顧客姓名：林麥可
 付款方式：信用卡 XXXXX-XXXXX-XXXXX-2486

項目說明

「五月天演唱會」，10 月 20 日
 — A12 座位 — 新台幣 3,200 元
 「五月天演唱會」，10 月 20 日
 — A13 座位 — 新台幣 3,200 元
 服務費 — 新台幣 100 元
 場地維護費 — 新台幣 150 元

總計： 新台幣 6,650 元

感謝您的購買！
 您的支持有助於我們為所有歌迷提供安全且愉快的演唱會體驗。

31. 林先生總共購買了幾張演唱會門票？
 (A)一張。 (B)兩張。 (C)三張。 (D)四張。
32. 關於林先生的付款方式，下列何者正確？
 (A)他在演唱會現場以現金付款。
 (B)他使用金融卡購買門票。
 (C)他使用信用卡線上付款。
 (D)他透過銀行轉帳付款。

現今，許多年輕人希望成為網路內容創作者。其中兩個受歡迎的選擇是 YouTuber 和 VTuber。雖然兩者都在網路上分享影片並與觀眾互動，但在外表、身分以及所使用的工具等方面，有著幾個不同之處。下列表格顯示了 YouTuber 與 VTuber 之間的主要差異。

	YouTuber	VTuber
外貌呈現	真人出鏡	虛擬角色／虛擬形象
身分	通常公開真實身分	可隱藏真實身分
使用工具	攝影機、麥克風	動作捕捉設備、動畫軟體
互動方式	真人與觀眾對話	透過虛擬角色與觀眾互動
收入來源	廣告、贊助、粉絲斗內	廣告、贊助、粉絲斗內

Alex：這張圖表真的很有趣。我不知道 VTuber 會使用這麼多科技。

Emily：是啊，而且他們不需要露出真實的臉。

Alex：那對害羞的人來說聽起來很棒。

Emily：我同意。如果我成為內容創作者，我可能會選擇當 VTuber。
 Alex：我也是。這看起來比較有創意，也比較沒有壓力。

33. 這篇文章的主要目的是什麼？
 (A)解釋如何成為有名的 YouTuber。
 (B)比較 YouTuber 和 VTuber。
 (C)教人如何使用動畫軟體。
 (D)鼓勵學生製作線上影片。
34. 根據圖表，下列哪一項關於 VTuber 的敘述是正確的？
 (A)他們必須露出真實臉孔。
 (B)他們使用的工具比 YouTuber 少。
 (C)他們可以隱藏真實身分。
 (D)他們無法直接與觀眾互動。
35. 根據對話內容，害羞的人為什麼可能會選擇當 VTuber？
 (A)VTuber 賺的錢比較多。
 (B)VTuber 不需要分享影片。
 (C)VTuber 可以使用虛擬角色，不必露臉。
 (D)VTuber 與觀眾互動較少。

花蓮地區遭受嚴重水災後，河川周邊的道路與住宅區被大量泥沙覆蓋，重型機具一時無法即時進入，許多社區急需外界協助。

在此關鍵時刻，一名在地滷味攤老闆於社群媒體上發文，號召民眾前往花蓮協助清除泥沙。該貼文以輕鬆且親民的語氣呈現，降低了參與的心理門檻，有效鼓勵了民眾投入救災行動。

隨後，來自不同背景的志願者自發前來，手持鏟子、穿著雨鞋，齊心協力清理環境、協助居民，並加速地方復原。這群志工被稱為「鏟子超人」或「鏟子英雄」。

雖然他們只是平凡的市民，但其集體行動展現了高度的公民責任感與社會凝聚力，不僅協助花蓮走出災後困境，也成為台灣社會團結與關懷精神的象徵。

36. 這篇文章最好的標題為何？
 (A)花蓮的水災損失
 (B)台灣的緊急應變系統
 (C)花蓮的鏟子英雄
 (D)一位滷味攤老闆的創業故事

37. 為什麼許多志願者決定參與清淤行動？
 (A)因為政府要求。
 (B)因為社群媒體上的貼文鼓勵他們參與。
 (C)因為已有重型機具進駐。
 (D)因為他們想獲得媒體關注。
38. 文章中所提到的「鏟子英雄」指的是什麼？
 (A)專業救災人員。
 (B)政府官員。
 (C)自發投入救災的普通民眾。
 (D)外國援助團隊。

澳洲從 2025 年 12 月 10 日起，推出全球第一個禁止 16 歲以下兒童用社群媒體的法律。這項法規針對 TikTok、Facebook、Instagram、Snapchat 和 YouTube 等熱門應用程式。這些平台必須用身份證或臉部掃描檢查使用者的年齡。如果沒有阻止未成年孩童使用，公司可能被罰高達 4950 萬澳幣！

主要目的是保護兒童網路安全。玩太多社群媒體會讓小孩壓力大、難過、被霸凌，或看有害影片。家長和醫生都支持，因為擔心孩子心理健康。就像在網路上加一把大鎖，保護小孩。

但很多人不贊成。有些人說這侵犯說話自由和隱私。科技公司怕駭客偷小孩資料。青少年覺得難過，因為少了一個和朋友聊天的好地方。就連伊隆·馬斯克都批評這項規定太嚴格，形容它像一個「愛說教的管家婆國家」。目前也已經開始出現相關的法律訴訟。

英國、美國，甚至台灣都在注意。可能很快也會有類似法律。加州甚至在澳洲之後幾天就提出差不多的規定。有些國家讚賞澳洲的勇敢行為，也有國家擔心在沒有國界的網路世界中，該如何有效執行，這項政策究竟能否遏止網路上的負面問題？還是孩子們會改用秘密應用程式？目前相關辯論十分激烈。但可以確定的是：青少年無限制用社群媒體的時代結束了。

39. 這篇文章主要在說什麼？
 (A)澳洲青少年如何度過空閒時間。
 (B)澳洲禁止 16 歲以下兒童使用社群媒體的新法律。
 (C)社群媒體應用程式在成年人中的受歡迎程度。
 (D)Elon Musk 對社群媒體的看法。

40. 澳洲新法律的原因之一是什麼？
 (A)阻止社群媒體公司賺錢。
 (B)限制成年人使用社群媒體。
 (C)保護兒童心理健康。
 (D)推廣線上遊戲。
41. 關於這條法律，下列哪項是文章中提到的擔憂？
 (A)它會讓青少年使用社群媒體更有趣。
 (B)它減少社群媒體公司的罰款。
 (C)它保證孩子仍能安全使用秘密應用程式。
 (D)它可能損害言論自由與隱私。
42. 根據文章，將以下事件按發生順序排列：
 (a)加州提出類似規定。
 (b)澳洲開始全球首例禁止 16 歲以下兒童使用社群媒體。
 (c)科技公司擔心駭客竊取資料。
 (d)父母和醫生支持法律以保護孩子。
 (A)b→d→c→a (B)d→b→a→c
 (C)b→c→d→a (D)a→b→c→d

二、非選擇題

1. discuss ; attack
2. Live commerce is a fascinating trend which blends social interaction with shopping.
3. The concert economy not only brings visitors but also improves the city's image.

共同考科 數學(C) 詳解

XX-D003(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	B	C	A	D	C	D	A	B	B
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	C	A	D	A	B	D	C	C	A
21.	22.	23.	24.	25.					
B	A	B	C	D					

1.
$$\left. \begin{aligned} b &= f(1) = (1+1-1)^2 = 1 \\ f(-1) &= (1-1-1)^2 = 1 \\ a &= \frac{f(1)+f(-1)}{2} = \frac{1+1}{2} = 1 \end{aligned} \right\} a+b=2$$
2. $e^x = \sqrt{5} \Rightarrow$ 兩邊平方： $e^{2x} = 5$
 原式 = $\frac{(e^{3x} + e^{-3x})e^x}{(2e^x - e^{-x})e^x} = \frac{e^{4x} + e^{-2x}}{2e^{2x} - e^0}$

$$= \frac{(e^{2x})^2 + \frac{1}{e^{2x}}}{2e^{2x} - 1} = \frac{5^2 + \frac{1}{5}}{2 \cdot 5 - 1} = \frac{\frac{126}{5}}{9} = \frac{14}{5}$$

3. $f(x) = ax^2 - 4x + 1 \dots \dots (1)$

$$= a(x+b)^2 + c$$

$$= a(x^2 + 2bx + b^2) + c$$

$$= ax^2 + 2abx + (ab^2 + c) \dots \dots (2)$$

\therefore 頂點之 $y = -1 = c$

由(1)(2)比較係數

$$\Rightarrow \begin{cases} 2ab = -4 & \Rightarrow ab = -2 \dots \dots (3) \\ ab^2 + c = 1 & \Rightarrow ab^2 = 2 \dots \dots (4) \end{cases}$$

由 $\frac{(4)}{(3)} \Rightarrow b = -1$ 代入(3)得 $a = 2$

a 為正數 \Rightarrow 開口朝上 \Rightarrow 有最小值 -1

4. $\log_{\sqrt{5}} 3 \cdot \log_{\sqrt{3}} 5 = \log_{\sqrt{5}} 3 \cdot \log_3 25$

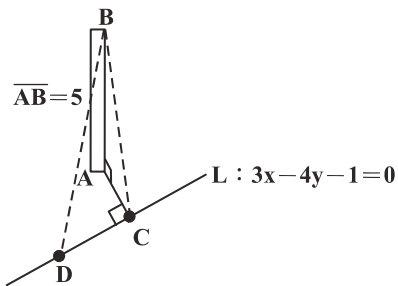
$$= \log_{\sqrt{5}} 25 = \log_{\frac{1}{5^2}} 5^2 = \frac{2}{\frac{1}{2}} \log_5 5 = 4$$

(1) $|x-1| < 4 \Rightarrow (x-1)^2 < 4^2$
 $\Rightarrow x^2 - 2x + 1 < 16 \Rightarrow x^2 - 2x - 15 < 0$
 $\Rightarrow (x-5)(x+3) < 0 \Rightarrow -3 < x < 5$
 $\Rightarrow a = 4, b = -2$

(2) 二根和 $= a + b = 2$
 二根積 $= ab = -8$
 方程式: $x^2 - 2x - 8 = 0$

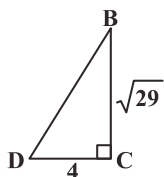
5. $A(2^{\frac{\log_3 5}{\log_3 2}}, 1) = (2^{\log_2 5}, 1) = (5, 1)$

(1) $\overline{AC} = d(A, L) = \frac{|3 \cdot 5 - 4 \cdot 1 - 1|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = 2$



$$\overline{BC} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29}$$

(2) 依三垂線定理, 則 $\overline{BC} \perp L$



$$\overline{BD} = \sqrt{(\sqrt{29})^2 + 4^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

6. $\vec{A} = (2, -2, -5)$

$$\vec{B} = (-1, 1, 0)$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} -2 & -5 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$= (5, 5, 0)$$

$$|\vec{A} \times \vec{B}| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 0^2} = 5\sqrt{2}$$

$$\vec{C} = (1, 0, -1); |\vec{C}| = \sqrt{1^2 + 0^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$$

$$(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C} = |\vec{A} \times \vec{B}| |\vec{C}| \cdot \cos \theta$$

$$\Rightarrow 5 \cdot 1 + 5 \cdot 0 + 0(-1) = 5\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \theta$$

$$\Rightarrow 5 = 10 \cos \theta$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \therefore \theta = 60^\circ$$

7.

$$\times (-1) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+a & 1 \\ 1 & 1 & 1+b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & b \end{vmatrix}$$

$$= ab = 6$$

利用算術平均數 \geq 幾何平均數

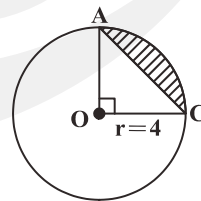
$$\Rightarrow \frac{2a+b}{2} \geq \sqrt{2a \cdot b} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 2a+b \geq 4\sqrt{3} \Rightarrow 2a+b \text{ 的最小值為 } 4\sqrt{3}$$

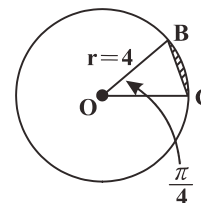
8. (1) 弓形面積 $= \frac{1}{2} \cdot 4^2 \cdot \frac{\pi}{2} - \frac{4 \cdot 4}{2} = 4\pi - 8$

$$(\because \angle BDC = \frac{\pi}{8} = 22.5^\circ \therefore \widehat{BC} = 45^\circ = \widehat{AB})$$

$$\therefore \widehat{AC} = 90^\circ \therefore \angle AOC = 90^\circ$$



(2) 弓形面積 $= \frac{1}{2} \cdot 4^2 \cdot \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 \cdot \sin 45^\circ$
 $= 2\pi - 4\sqrt{2}$



所求 $= (1) - (2)$

$$= (4\pi - 8) - (2\pi - 4\sqrt{2})$$

$$= 2\pi - 8 + 4\sqrt{2}$$

9. D 為 \overline{BC} 中點

$$\begin{aligned}\Rightarrow \vec{AD} &= \frac{1 \cdot \vec{AB} + 1 \cdot \vec{AC}}{1+1} \\ &= \frac{1}{2} \vec{AB} + \frac{1}{2} \vec{AC}\end{aligned}$$

又： $\vec{AD} = \frac{3}{2} \vec{AG}$ 代入上式 

$$\text{即：} \frac{3}{2} \vec{AG} = \frac{1}{2} \vec{AB} + \frac{1}{2} \vec{AC}$$

$$\Rightarrow \vec{AG} = \frac{1}{3} \vec{AB} + \frac{1}{3} \vec{AC}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3}, y = \frac{1}{3} \Rightarrow x+y = \frac{2}{3}$$

10. $f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$; $f(1) = 0$

$$\begin{aligned}&= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+1)(x^2+2)(x^2+3) \cdots (x^2+10)}{x-1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} (x+1)(x^2+2)(x^2+3) \cdots (x^2+10) \\ &= 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdots 11 = 11!\end{aligned}$$

11. $16x^2 + 9y^2 - 32x + 36y - 92 = 0$

$$\Rightarrow 16(x^2 - 2x + 1) + 9(y^2 + 4y + 4) - 92 - 16 - 36 = 0$$

$$\Rightarrow 16(x-1)^2 + 9(y+2)^2 = 144$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{9} + \frac{(y+2)^2}{16} = 1$$

$$\Rightarrow \text{中心}(1, -2), a=4, b=3$$

$$\begin{cases} x = 1 + 3 \cdot \cos \theta \\ y = -2 + 4 \cdot \sin \theta \end{cases}$$

$$x + y = 4 \sin \theta + 3 \cos \theta - 1$$

$$\text{利用：} -\sqrt{4^2+3^2} \leq 4 \sin \theta + 3 \cos \theta \leq \sqrt{4^2+3^2}$$

$$\Rightarrow -5 \leq 4 \sin \theta + 3 \cos \theta \leq 5$$

$$\Rightarrow -6 \leq 4 \sin \theta + 3 \cos \theta - 1 \leq 4$$

$$\Rightarrow -6 \leq x + y \leq 4$$

$$\Rightarrow M=4, m=-6$$

$$\Rightarrow M+m=-2$$

12. $\frac{\tan \theta + \cot \theta}{\sec^2 \theta \cdot \csc^2 \theta} = \frac{1}{\frac{\sin \theta \cdot \cos \theta}{\cos^2 \theta \cdot \sin^2 \theta}}$

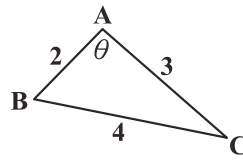
$$= \sin \theta \cdot \cos \theta = \frac{1}{4}$$

$$(\sin \theta + \cos \theta)^2 = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cdot \cos \theta$$

$$= 1 + 2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta = 1 + 2 \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\begin{aligned}\therefore \sin \theta + \cos \theta &= \pm \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (\because \theta \text{ 為銳角, 故負不合}) \\ &= \frac{\sqrt{6}}{2}\end{aligned}$$

13.



$$\text{餘弦定理：} \cos \theta = \frac{2^2 + 3^2 - 4^2}{2 \cdot 2 \cdot 3} = -\frac{1}{4}$$

$$\sqrt{4^2 - (-1)^2} = \sqrt{15} \quad \therefore \sin \theta = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\begin{aligned}\sin 2\theta &= 2 \sin \theta \cdot \cos \theta = 2 \cdot \frac{\sqrt{15}}{4} \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \\ &= -\frac{\sqrt{15}}{8}\end{aligned}$$

14. n 天後所剩病毒量 = $10000 \left(\frac{1}{3}\right)^n < 10$

$$\frac{1}{3^n} < \frac{1}{1000} \Rightarrow 3^n > 1000$$

$$(\because 3^5 = 243, 3^6 = 729, 3^7 = 2187)$$

\therefore 最小整數 n = 7(天)

15. 項數 = 2026

$$2026 \div 4 \Rightarrow \text{餘 } 2$$

$$(\because i^n + i^{n+1} + i^{n+2} + i^{n+3} = 0)$$

$$\therefore z = -i - i^2$$

$$= 1 - i; |z| = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$$

$$= \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} i \right)$$

主幅角 θ 在第四象限

$$\therefore \theta = 360^\circ - 45^\circ = 315^\circ$$

16. $\vec{n} = \vec{BA} = (2 - (-4), -1 - 3, 5 - 3)$

$$= (6, -4, 2)$$

$$\overline{AB} \text{ 之中點為 } \left(\frac{2-4}{2}, \frac{-1+3}{2}, \frac{5+3}{2} \right)$$

$$= (-1, 1, 4)$$

$$\text{點法式} \Rightarrow E: 6x - 4y + 2z = d$$

$$\text{代中點}(-1, 1, 4)$$

$$\Rightarrow d = 6(-1) - 4 \cdot 1 + 2 \cdot 4 = -2$$

$$\therefore E: 6x - 4y + 2z = -2$$

$$\Rightarrow 3x - 2y + z = -1 \Rightarrow a=3, b=-2, c=1$$

$$\Rightarrow a+b+c=2$$

$$17. \frac{3x+6}{x^3-1} = \frac{a}{x-1} + \frac{bx+c}{x^2+x+1}$$

$$\Rightarrow 3x+6 = a(x^2+x+1) + (bx+c)(x-1)$$

代 $x=1$: $9=3a \Rightarrow a=3$
 比較 x^2 項係數 : $0=a+b \Rightarrow b=-3$
 常數項 : $6=a-c \Rightarrow c=-3$
 $a+b+c=-3$

$$18. f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 1$$

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9$$

$$f''(x) = 6x - 6$$

(A) 反曲點發生在 $f''(x)=0$
 $\Rightarrow 6x-6=0 \Rightarrow x=1, y=-10$

(B)(D) 極值發生在 $f'(x)=0$
 $\Rightarrow 3x^2-6x-9=0 \Rightarrow x^2-2x-3=0$
 $\Rightarrow (x-3)(x+1)=0$
 $\Rightarrow x=3, f''(3)>0$, 極小值 $=f(3)=-26$
 $x=-1, f''(-1)<0$,
 極大值 $=f(-1)=6$

(C) 遞減函數 $\Rightarrow f'(x)<0$
 $\Rightarrow 3x^2-6x-9<0 \Rightarrow x^2-2x-3<0$
 $\Rightarrow (x-3)(x+1)<0 \Rightarrow -1<x<3$
 $\Rightarrow x \in (-1, 3)$

$$19. (1) \int_0^2 |x-1| dx = \int_1^2 (x-1) dx + \int_0^1 (1-x) dx$$

$$= \left(\frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_1^2 + \left(x - \frac{x^2}{2} \right) \Big|_0^1$$

$$= 0 - \left(-\frac{1}{2} \right) + \frac{1}{2} - 0 = 1$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^3-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(x-1)(x^2+x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x^2+x+1} = \frac{1}{3}$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{n(n+1)}{2}}{n^2}$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{2n} = \frac{1}{2}$$

$$\text{原式} = 1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{4}{3} - \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$$

$$20. \text{令 } C : x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

A(2, 0) $\Rightarrow 2D + F = -4 \dots (1)$
 B(10, 6) $\Rightarrow 10D + 6E + F = -136 \dots (2)$
 C(3, 7) $\Rightarrow 3D + 7E + F = -58 \dots (3)$
 由(2)-(1) : $8D + 6E = -132$
 $\Rightarrow 4D + 3E = -66 \dots (4)$
 (3)-(2) : $-7D + E = 78 \dots (5)$

$$(4)-(5) \times 3 : 25D = -300$$

$$\Rightarrow D = -12, E = -6, F = 20$$

$$C : x^2 + y^2 - 12x - 6y + 20 = 0$$

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{(-12)^2 + (-6)^2 - 4 \cdot 20} = 5$$

$$21. \det(A) = \begin{vmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 14 - 12 = 2$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ -3 & 7 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ -3 & 7 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -\frac{3}{2} & \frac{7}{2} \end{bmatrix}$$

$$AC = B \Rightarrow A^{-1}AC = A^{-1}B$$

$$\Rightarrow C = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -\frac{3}{2} & \frac{7}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$22. \text{tariff} \Rightarrow \begin{cases} t \\ a \\ r \\ i \\ ff \end{cases}$$

(1) 三異 : 自 t, a, r, i, f 取 3 個排列 $= P_3^5 = 60$

(2) 二同一異 :

$$\begin{cases} t & \text{有 4 組} \\ a & \\ r & \\ i & \\ ff & \end{cases} \begin{cases} 1 \text{ 組的排列數} = \frac{3!}{2!} = 3 \\ \text{二同一異的排列數有 } 4 \times 3 = 12 \end{cases}$$

$$\text{所求} = 60 + 12 = 72$$

$$23. \text{8 位中甲、乙皆先排除}$$

$$\Rightarrow \text{剩 6 位} \begin{cases} \text{因乙必當選(佔1位)} \\ \text{故從中任選2位} \end{cases}$$

$$\Rightarrow C_2^6 = 15$$

$$24. (x-y+2)(2x+y-4) \leq 0$$

代(0, 0) $\Rightarrow 2(-4) \leq 0$
 代(1, 4) $\Rightarrow (-1)2 \leq 0$ } 皆合 \Rightarrow 選(C)

$$25. f(1) = f(-2) = 0$$

\therefore 設 $f(x) = (x-1)(x+2)(ax+b)$

(1) $f(-1) = (-2) \cdot 1 \cdot (-a+b) = 10$
 $\Rightarrow -a+b = -5$

(2) $f(4) = 3 \cdot 6(4a+b) = 90 \Rightarrow 4a+b = 5$
 由(2)-(1) : $5a = 10 \Rightarrow a=2, b=-3$
 $\therefore f(x) = (x-1)(x+2)(2x-3)$

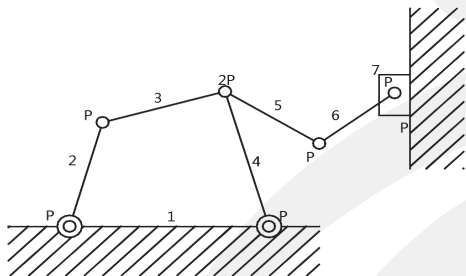
機械群 專業科目(一) 詳解

XX-E1001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	C	D	D	A	B	A	B	B	C
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
C	A	B	C	C	A	D	A	B	D
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
A	B	A	D	C	B	C	B	C	C
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
B	A	D	D	D	A	B	B	D	A

1. (D)連桿數為 7，對偶數為 8，故連桿數與對偶數之和為 15，有 7 個迴轉對，1 個滑動對，故低對偶有 8 個，高對偶 0 個。

$$\because N=7, P=8 \Rightarrow P < \frac{3}{2}N - 2 \text{ 故屬於無拘束鏈。}$$



2. (C) $S = N \times L = 2 \times (nP) = 2 \times (2 \times 2) = 8\text{mm}$ ，因 LH(左旋)順時轉為倒退 8mm。

3. (D)機械利益 $M_a = \frac{W}{F} = \frac{2000}{15} \approx 133$

$$\begin{aligned} \text{機械效率 } \eta &= \frac{W \times (n \times p)}{F \times 2\pi R} \\ &= \frac{2000 \times (2 \times 4)}{15 \times 2\pi \times (20 \times 10)} \approx 85\% \end{aligned}$$

4. (A)堡型有槽螺帽常搭配開口銷使用以防止鬆脫，屬於確閉鎖緊裝置
 (B)槽縫螺帽鎖上螺釘以防止鬆脫，屬於摩擦鎖緊裝置
 (C)街道上路燈的底座通常使用蓋頭螺帽，可以防止雨水之滲入
 (D)翼形螺帽用於輕負載可快速拆卸，用手指即可操作的鎖緊螺帽。
5. (A)常用鍵做為齒輪與軸的連接，鍵的材料其抗剪與抗壓強度必須較高；快釋銷適合應用於消防滅火器之提把與開關
 (B)栓槽鍵可傳遞極大負荷，且能使輪轂沿軸向滑動；鞍鍵是依靠摩擦力來傳遞動力，

- 因此只適合極輕負荷的傳動
 (C)使用圓鍵時不容易變形且不需要緊密配合，可防止扭轉；半圓鍵的半圓面有自動對準中心的功能
 (D)公制斜鍵常用的斜度為 1:100；公制斜銷之公稱直徑是指小端直徑。

6. (B)(1) $\because \frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow k = \frac{5}{4} \text{ N/cm}$$

(2) $\because F = k \times \delta$

$$= \frac{5}{4} \times \left[\frac{266 - (100 + 100 + 50)}{10} \right]$$

$$= 2(N)$$

(3) $\because W = 2F = 2 \times 2 = 4(N)$

7. (A)軸承公稱號碼為 30217D 是錐形滾子軸承，適用在車輛的車軸設計上，其軸件轉動時須搭配軸承設置同時承受軸方向及直徑方向之負載。

8. (B) $P = (200 - 100) \times \pi \times \frac{30}{100} \times \frac{500}{60}$

$$= 250\pi \text{ (W)}$$

9. (B)鏈條與鏈輪傳動機構，鏈條運轉時發生振動，主要是鏈輪與鏈條的多邊形形狀所造成的，稱為「弦線作用」。

10. (C) $\because \frac{N_{\text{主}}}{N_{\text{從}}} = \frac{D_{\text{從}}}{D_{\text{主}}} = i \dots\dots(1)$

$$\because a = \frac{D_{\text{主}} + D_{\text{從}}}{2} \dots\dots(2)$$

由(1)得 $D_{\text{從}} = i \times D_{\text{主}} \dots\dots(3)$

(3)代入(2)得 $a = \frac{D_{\text{主}} + i \times D_{\text{主}}}{2}$

$$\therefore 2a = D_{\text{主}}(i + 1)$$

$$\therefore D_{\text{主}} = \frac{2a}{i + 1} \dots\dots(4)$$

(4)代入(3) $\therefore D_{\text{從}} = \frac{2ai}{i + 1}$

11. (C)若兩傳動軸不平行但相交，其兩輪旋轉方向相反，應當採用外切圓錐形摩擦輪。

$$12. (A)(1) \begin{cases} 300 = \frac{D_{\text{大}} - D_{\text{小}}}{2} \dots\dots(1) \\ \frac{1}{5} = \frac{D_{\text{小}}}{D_{\text{大}}} \dots\dots(2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_{\text{大}} = 750\text{mm}$$

$$(2) \because M = \frac{D_{\text{大}}}{T_{\text{大}}} \Rightarrow T_{\text{大}} = \frac{750}{5} = 150\text{齒}$$

13. (B) 載齒輪的兩軸心線為不平行且不相交，可用在降低汽車傳動軸位置。

$$14. (C) \because e_{A/F} = \frac{N_F}{N_A} = \frac{-50 \times 24 \times 2}{72 \times 36 \times 25} = -\frac{1}{27}$$

$$\Rightarrow N_F = \left(-\frac{1}{27}\right) \times (-540)$$

$$= 20\text{RPM}(\text{順時針})$$

蝸輪 F 之轉速與轉向為 20RPM(順時針)。

15. (A) 碟式制動器(disk brake)又稱卡鉗圓盤制動器，是利用油壓推動活塞使鉗夾夾住煞車盤產生制動作用，碟式制動器常用於汽車之制動器

(B) 鼓式制動器(drum brake)又稱內靴式煞車，制動作用原理是吸收動能或位能再轉變為熱能，銑床制動器是鼓式(內靴式機械)制動器的應用

(C) 單塊式制動器(block brake)是由槓桿、制動塊、樞軸及鼓輪所組成簡單的機械式制動器，一般自行車常用雙塊制動器

(D) 流體式制動器(fluid brake)是利用流體的黏滯力來取代機械式的摩擦力，只能減緩運動速度，無法快速使運動停止，常用於礦場運送重物或油田的鑽探工程。

$$16. (1) \text{由表(一)} \because \frac{F_1}{F_2} = e^{\mu \theta} = e^{0.3 \times \frac{7\pi}{6}} = 3$$

$$\Rightarrow F_1 = 3F_2 \dots\dots(1)$$

(2) 取鼓輪自由體圖 $\because \Sigma M_O = 0$

$$\because T = (F_1 - F_2) \times \frac{D}{2}$$

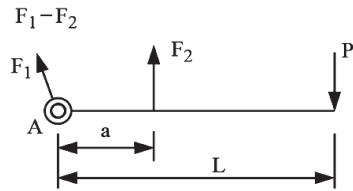
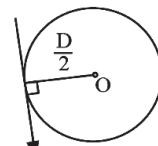
$$\Rightarrow (F_1 - F_2) = \frac{12000}{\frac{60}{2}} = 400 \dots\dots(2)$$

(3) 由(1)帶入(2)得： $F_2 = 200(\text{N})$

(4) 取槓桿自由體圖 $\because \Sigma M_A = 0$

$$\Rightarrow F_2 \times a - P \times L = 0$$

$$\Rightarrow P = \frac{200 \times 30}{100} = 60(\text{N})$$



17. (D) 從動件作簡諧運動時，該位移線圖為一具正弦(或餘弦)函數的曲線圖形。

18. (A) 汽車轉彎時，內側前輪的角度需較大，外側前輪角度較小之轉向機構，汽車轉彎之轉向機構是應用：非平行相等曲柄機構。

19. (B) 圖(甲)的機械利益是圖(乙)的 0.42 倍。圖(甲)與圖(乙)都是 1 個定滑輪及 2 個動滑輪組成。

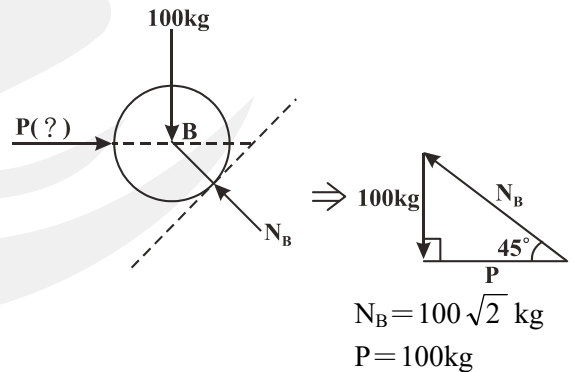
$$\because M_{\text{甲}} = \frac{W}{F} = 2.5 \quad \because M_{\text{乙}} = \frac{W}{F} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{M_{\text{甲}}}{M_{\text{乙}}} = \frac{2.5}{6} = 0.42$$

20. (D) 日內瓦輪機構又稱為星輪間歇運動機構，當從動輪有六個溝槽，若主動輪每轉一圈，從動輪轉動 1/6 圈。

21. 僅會改變其位置而大小、方向不變。

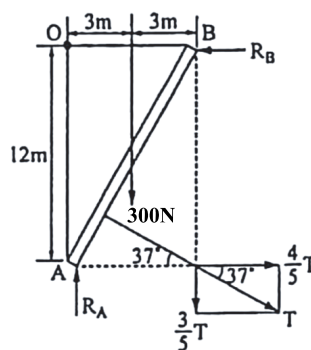
22.



23. $\Sigma M_O = 0$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} T \times 12 - \frac{3}{5} T \times 6 = 300 \times 3$$

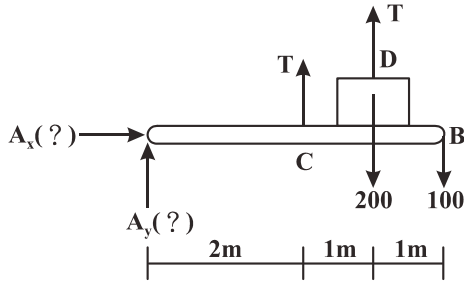
$$\Rightarrow T = 150\text{N}$$



$$24. \quad \bar{x} = \frac{30V \times \frac{4r}{3\pi} + 20V \times (-\frac{4r}{3\pi})}{30V + 20V} = \frac{4r}{15\pi}$$

V: 體積, W=(密度)×(體積)

25.



$$(1) \Sigma M_A = 0 \\ \Rightarrow T \times 2 + T \times 3 = 100 \times 4 + 200 \times 3 \\ \Rightarrow T = 200 \text{ kg}$$

$$(2) \Sigma F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0$$

$$(3) \Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y = 100 \text{ kg (向下)}$$

$$26. \quad \mu = \tan \phi \Rightarrow 1 = \tan \phi \Rightarrow \phi = 45^\circ$$

27. 等加速運動, 其每秒間的位移比值為
 $d_1 : d_2 : d_3 : d_4 : d_5 : \dots = 1 : 3 : 5 : 7 : 9 \dots$

28. (1) 投彈後至海面的時間

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow 80 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 4 \text{ 秒}$$

$$(2) S = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$F-5E \text{ 戰鬥機} \Rightarrow S_1 = 200 \times (t+4)$$

$$\text{軍艦} \Rightarrow S_2 = 20 \times (t+4) + \frac{1}{2} \times 4 \times (t+4)^2$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = 5200$$

$$\Rightarrow 200 \times (t+4) + 20(t+4) + \frac{1}{2} \times 4 \times (t+4)^2$$

$$= 5200$$

$$\Rightarrow 200(t+4) + 20(t+4) + 2(t+4)^2 = 5200$$

$$\Rightarrow (t+4)^2 + 110(t+4) = 2600$$

$$\Rightarrow t = 16 \text{ (秒)}$$

29. 在最高點時

$$\Rightarrow t = V_0 \sin \theta / g$$

$$\Rightarrow 5 = 100 \sin \theta / 10$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

$$30. (1) A \text{ 物 } 10 - T = \frac{10}{g} \times a_A \dots (1)$$

$$(2) B \text{ 物 } 2T - 10 = \frac{10}{g} \times a_B = \frac{10}{g} \times \frac{a_A}{2} \dots (2)$$

$$(1) \times 2 + (2) \Rightarrow 20 - 10 = \frac{25}{g} a_A$$

$$\Rightarrow a_A = 4 \text{ m/s}^2, a_B = 2 \text{ m/s}^2$$

$$(3) S = S_1 + S_2$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times t^2$$

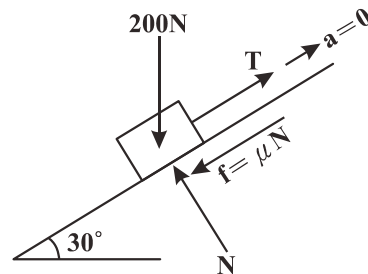
$$\Rightarrow 12 = 3t^2 \Rightarrow t^2 = 4 \Rightarrow t = 2 \text{ 秒}$$

$$31. \text{ 在 B 處} \Rightarrow \text{重力位能} = mg \frac{H}{3}$$

$$\Rightarrow \text{動能} = mgH - mg \frac{H}{3} = \frac{2mgH}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{2mgH}{3}}{\frac{mgH}{3}} = \frac{2}{1}$$

32.



$$(1) \vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow T - 100 - \mu(100\sqrt{3}) = 0 \\ \Rightarrow T = 100 + 100\sqrt{3} \mu$$

$$(2) \underline{P} = F \times V \Rightarrow 200 = (100 + 100\sqrt{3} \mu) \times 2 \\ \Rightarrow \mu = 0$$

$$33. \quad \vec{F} = m \vec{a}$$

$$A \text{ 物} \Rightarrow 8 = m_A \times 6 \Rightarrow m_A = \frac{8}{6}$$

$$B \text{ 物} \Rightarrow 4 = m_B \times 12 \Rightarrow m_B = \frac{2}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 4$$

$$34. (1) \tau_a = \frac{2100}{2} = 1050 \text{ (MPa)} ;$$

$$(2) \tau_a = \frac{P}{A} \Rightarrow 1050 = \frac{P}{4 \times \frac{\pi \times 2^2}{4}}$$

$$\Rightarrow P = 13195 \text{ (N)}$$

$$35. \quad I_x = \frac{bh^3}{3} = \frac{3 \times 9^3}{3} = 729 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$36. (1) \Sigma M_B = 0 \Rightarrow R_A \times 4 - 1000 + 100 \times 2 = 0 \\ \Rightarrow R_A = 200 ;$$

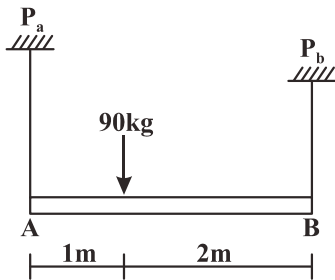
$$(2) \text{故 3m 處} \Rightarrow M = 200 \times 3 - 1000 \\ = -400 \text{ kg-m}$$

$$37. (1) \tau = \frac{Tr}{J} \Rightarrow 40 = \frac{T \times 50}{250 \times 10^4}$$

$$\Rightarrow T = 200 \times 10^4 \text{ (N-mm)} = 2000 \text{ (N-m)}$$

$$(2) \underline{P} = T \times \omega = 2000 \times (5 \times 2\pi) \\ = 20000 \pi \text{ (瓦)} = 20 \pi \text{ (kw)}$$

38.



$$(1) \sum M_B = 0 \Rightarrow P_a \times 3 = 90 \times 2$$

$$\Rightarrow P_a = 60\text{kg} = 600\text{N}$$

$$(2) \sum F_y = 0 \Rightarrow P_b = 30\text{kg} = 300\text{N}$$

$$(3) \delta_a = \delta_b$$

$$\Rightarrow \frac{600 \times (5000)}{(200 \times 10^3) \times 200} = \frac{300 \times (4000)}{(100 \times 10^3) \times A_b}$$

$$\Rightarrow A_b = 160(\text{mm}^2)$$

$$39. \sigma = \frac{My}{I}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{6M}{bh^2} = \frac{6 \times [600 \times 1000]}{100 \times (200)^2} = 0.9(\text{MPa})$$

$$40. \tau_{\max} = \frac{3V}{2A} = \frac{3 \times 600}{2(100 \times 200)} = 0.045(\text{MPa})$$

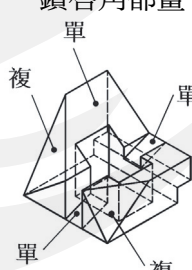
機械群 專業科目(二) 詳解

XX-E2001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	A	B	D	B	D	C	C	A	C
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
B	A	B	A	B	C	D	C	D	A
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
B	D	A	A	D	B	B	A	C	C
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
D	A	D	C	B	D	A	A	C	D
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
D	B	C	D	A	D	C	B	A	C

- (A)大量生產不適合選用泛用機與 CNC 工具機
(B)統一超商從事的是第三級產業
(C)以五軸加工機切削模具屬於傳統式切削加工。
- (B)SF300 是鍛鋼；(C)SNM633 是第 6 種鎳鉻鉬鋼；(D)FCD 是加入球化劑使成為球狀石墨鑄鐵。
- ②純金屬的強度與耐蝕性比合金差；③鋁是輕金屬，銅是重金屬。

- (A)銅的收縮率為鑄鋼的 75%
(B)蠟模型與消散模型不須考慮拔模裕度與震動裕度，若需要加工就需要考慮加工裕度
(C)考慮震動裕度時，須將模型尺寸做小。
- 再結晶溫度約為熔點的 0.4 倍，而製程退火的加熱溫度必須高於再結晶溫度。
- 汽車車門板金以搭接方式銲在一起。
- (A)陽極氧化處理是將鋁門窗接陽極直接放入草酸中
(B)陰極處理是將鎂、鋅、鋁作為陽極金屬，提供電子給鋼製管線使其成為陰極
(D)罐頭要做滲錫處理成馬口鐵。
- (A)切削速度低不易形成連續式切屑；(B)車削外徑時，進刀方向在軸向；(D)刀具採用正斜角的優點是剪切角大。
- $N = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \times 20\pi}{\pi \times 40} = 500(\text{rpm})$
 $f_m = f_t \times T \times N = 0.1 \times 4 \times 500 = 200(\text{mm/min})$
切削時間 = $\frac{L}{f_m} = \frac{140+40+10+10}{200} = 1(\text{分})$
工件寬度大於銑刀直徑之 1~2 倍，必須切兩道。
- (A)壓鑄法無法鑄造內螺紋
(B)以滾軋法製造 M16×2 的螺紋，胚料直徑為節徑 = $16 - 0.65 \times 2 = \phi 14.7\text{mm}$
(C)以滾齒法滾製正齒時，銑刀軸心與齒胚軸心成 90°夾角之後，再偏一個導程角
(D)磨齒加工所用的砂輪成齒間狀。
- 多孔性軸承必須做滲油處理，不做金屬滲入處理。
- (A)CNC 車床的刀具由尾座向刀座方向移動的軸向是 -Z
(B)CNC 銑床採用連續式的命令方式
(D)智慧製造使用到 CPS 技術，用不到 LIGA 技術。
- (A)在工作現場布置正弦桿應該選用 2 級塊規
(B)三溝分厘卡的 V 型砧座夾 60 度角
(D)環規的通過端用於檢驗軸的上限界尺度。
- (A)角尺無法檢驗平行度；(B)鉗口罩用以保護已加工面；(C)銼削黃銅宜選用曲切齒銼刀。
- (B)在粗胚面上劃線要使用劃線台，不可使用高度規
(C)圓弧半徑越大留痕越疏
(D)移動游標高度規劃線時，手握底座部位。
- 鑽削行程 = $50 + 5 = 55(\text{mm})$

23. (B)M16×2 的增徑螺絲攻第一攻直徑為
 $16 - 0.3 \times 2 = 15.4(\text{mm})$
 (C)鉸刀要正轉退刀
 (D)鉸削 $\phi 10\text{mm}$ 的孔之前，應先以 $\phi 9.8\text{mm}$ 的鑽頭鑽削。
24. (B)尾座心軸螺桿使用左螺紋；(C)橫向進刀可調整控制外徑大小；(D)自動進刀只有縱向與橫向兩個檔位。
25. (A)使用碳化物刀具切削材質為 S30C 的工件，刀具的傾斜角與間隙角都比高速鋼刀具小
 (B)切削鑄鋼選用 P 類材質的碳化物刀具；灰鑄鐵選用 K 類
 (C)磨碳化物車刀所選用砂輪材質為綠色碳化矽(GC)。
26. (A)進刀雙手慢速轉動；退刀單手快速轉動
 (C)切削過程須隨時去毛邊
 (D)裝置三爪夾頭必須按數字編號依序裝置，以免夾爪偏心；四爪夾頭沒這個問題。
29. (A)使用單體模型；(B)數量少時使用濕砂心，數量多時使用乾砂心；(D)澆道形狀為上大、下小。
30. 澆鑄溫度比熔點高 $10 \sim 20\%$ ， $1200^\circ\text{C} \times (1 + 10 \sim 20\%) = 1320 \sim 1440^\circ\text{C}$
31. (A)CNS E4311 電銲條的抗拉強度 430MPa
 (B)PF 與 PG 表示立銲上進與立銲下進
 (C)DCEN 與 DCEP 的接線方式都會產生偏弧。
32. (B)通常採用 DCEP 的接線方式
 (C)室內銲接選用實心銲線，室外風大處選用包藥銲線
 (D)前進走銲法容易觀察銲接狀況，保護氣遮蔽效果好。
33. (A)銲接碳鋼時接直流電，要將電極前端磨成圓錐形
 (B)起弧時銲槍與工件面夾 $20 \sim 30$ 度，之後再轉到 $70 \sim 80$ 度角，開始施銲
 (C)電極直徑小，不適用於厚工件銲接。
34. (C)標準化的核心在於「一致性」，確保不同人員能正確解讀圖面，避免誤差。
35. (B)丁字尺用於水平線，三角板配合丁字尺可繪製垂直或斜線，確保精度。
36. (D)虛線與中心線重疊時應畫較優先的隱藏線。
37. (A)公切線需透過圓心連線與輔助作圖求交點，才能正確定位其公切線。
38. (A)當物體面與投影面平行時，投影即為該面之真實大小。
39. (A)一個位置的尺度只在一個適當視圖標註一次即可
 (B)並非任何位置，應標在最能表現機件特色的位置
 (D)加工是標註尺度時必須考量的重要因素。
40. (D)常與輪廓線成 45° 傾斜的是剖面線。
41. (D)機械製圖常用的立體圖表示法為等角圖或斜視圖，透視圖並不常用。
42. (B)過渡配合是靜配合。
43. (A)該面的加工方式為車床切端面，車端面的織構紋理方向常常是呈同心圓狀的
 (B)最粗糙不得大於 $Rz 3.2 \mu\text{m}$ ，故 Rz 值的 $2.0 \mu\text{m}$ 是合格的
 (C)即使圖面上未受到專用公差規範也必定受到一般公差的規範。
44. (b)此處表示螺帽承面的倒角，一般為 30°
 (c)此機件為兩端皆有螺紋的螺栓，應該稱為螺樁
 (e)雖然鑽頭的鑽唇角會變化，但規定畫圖時鑽唇角都畫 120° 。
45. 
46. (D)無論使用何種比例繪製，機械圖面上都必須標註比例。
47. (c)本機件沒有不規則曲線
 (e)本圖沒有直徑 6mm 以下的小圓
 (f)本圖沒有半徑很大的圓。
48. (B)無論第一或第三角投影法，側視圖皆只可能在前視圖的左側或右側，不可能放在前視圖的上或下面
 (D)等角投影圖根據的是正投影，其投影線必須垂直投影面。
49. (A)機件的總高度應該是 $108\text{mm}(66 + 30 + 12)$ 。

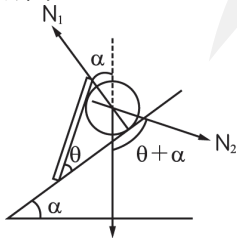
50. (A)底面為基準面，必須切削加工
 (B)這個機件必須被固鎖在其他機件上，但位置可以調整，才會使用槽的設計
 (C)由右側視圖寬度 5mm 的間隙可以看出，與軸配合後必須搭配螺栓鎖緊，若使用陶瓷為材料則會在鎖緊的過程中脆裂，故不合適
 (D)因為有間距 5mm 的間隙，表示軸配合之後還必須靠螺栓來旋緊，故其原應為鬆配合以方便軸套入孔中。

動力機械群 專業科目(一) 詳解

XX-F1001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	C	B	A	B	D	A	D	A	C
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	B	A	B	B	C	D	C	A	C
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
A	B	C	B	D	A	D	C	D	D
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
B	B	A	C	D	C	B	D	A	A

1. 力學上的三個基本量為長度、質量與時間。
 2. 若擋板與斜面夾 θ 角，側用光滑平板(擋板)受到正向力為 N_2 ，球所受到的自由體圖，如圖所示。



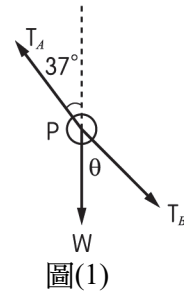
N_1 、 N_2 及 W 三力平衡，由拉密定律

$$\frac{N_2}{\sin(180^\circ - \alpha)} = \frac{W}{\sin(180^\circ - \theta)}$$

$$\Rightarrow \frac{N_2}{\sin \alpha} = \frac{W}{\sin \theta}$$

當 $\theta = 90^\circ$ 時， N_2 有最小值 $W \sin \alpha$

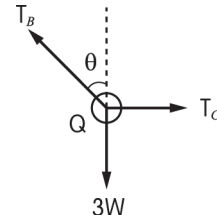
3. 對 P 而言，力圖如圖(1)所示，由合力=0，
 可得 $\begin{cases} T_A \sin 37^\circ = T_B \sin \theta \cdots \cdots (1) \\ T_A \cos 37^\circ = T_B \cos \theta + W \cdots \cdots (2) \end{cases}$



圖(1)

對 Q 而言，力圖如圖(2)所示，由合力=0，

$$\text{可得} \begin{cases} T_B \sin \theta = T_C \cdots \cdots (3) \\ T_B \cos \theta = 3W \cdots \cdots (4) \end{cases}$$



圖(2)

將(4)代入(2) $\Rightarrow T_A = 5W$ ，代入(1)

$$T_B \sin \theta = 5W \times \frac{3}{5} = 3W \cdots \cdots (5)$$

由(4)、(5)可得 $T_B = 3\sqrt{2} W$

4. $\Sigma M_A = 0 \Rightarrow R_B \times 10 + 400 = 250 \times 6$
 $R_B = 110(\text{N})$

5. 已知 $r = 10\text{cm}$ ， $\mu = 0.2$ ， $F_1 = 100\text{N}$
 $L = 80\text{cm}$ ， $a = 20\text{cm}$

$$\theta = \frac{3}{2} \pi (\text{rad})$$

$$\therefore \frac{F_1}{F_2} = e^{\mu \theta} \Rightarrow F_2 = \frac{100}{e^{0.2 \times 1.5\pi}} = \frac{100}{2.565} = 39\text{N}$$

$$F = \frac{F_2 \times a - F_1 \times b}{L} = \frac{39 \times 20 - 100 \times 5}{80} = 3.5(\text{N})$$

$$T = (F_1 - F_2) \times r = (100 - 39) \times 10 = 610\text{N} \cdot \text{cm}$$

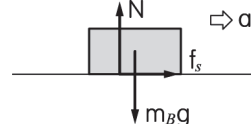
6. 對(A和B)整體 $\Rightarrow F = (m_A + m_B)a$

$$\text{對 B} \Rightarrow f_s = m_B a, N = m_B g$$

$$\therefore f_s \leq f_{s(\text{max})} = \mu_s N$$

$$\Rightarrow m_B a \leq \mu_s m_B g \Rightarrow a \leq \mu_s g = 6(\text{m/s}^2)$$

$$\therefore F = (m_A + m_B)a \leq 300(\text{N})$$



7. 設海豚跳出水面的速度為 v ，達最高點時速度為 0。

$$\text{由 } 0^2 = v^2 - 2 \times 10 \times 5 \Rightarrow v = 10(\text{m/s})$$

8. 設砲彈初速為 v_0 ，則

$$\text{水平位移：} x = v_0 \cos \theta \times t$$

$$\Rightarrow 21600 = v_0 \cos 37^\circ \times t \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{垂直位移: } y = v_0 \sin \theta \times t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\Rightarrow -1800 = v_0 \sin 37^\circ \times t - \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{由(1)、(2)消去 } t \Rightarrow v_0 = 450 \text{ (m/s)}$$

9. 施力繩子的位移： $\overline{CA} - \overline{CB} = 4 \text{ (m)}$

$$W = 10 \times 4 = 40 \text{ (J)}$$

10. $E \text{ 動能} = W; \frac{1}{2} m v^2 = W = 40$

$$\Rightarrow v = 2\sqrt{5} \text{ (m/s)}$$

11. 由 $P = Fv \Rightarrow F = \frac{P}{v} \propto \frac{1}{v}$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{35}{30} = \frac{7}{6}$$

12. 由 $A \rightarrow B$ 力學能守恆

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = mg(\Delta h)$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 2g(\Delta h) = 2 \times 10 \times 4 = 80$$

在最低點所需的向心力

$$F_c = m \frac{v_B^2}{\ell} = m \times \frac{80}{20} = 4m$$

最大張力 T ，發生於軌跡最低點，

$$\text{此時 } T - mg = F_c = 4m$$

提供的向心力為 $T - mg = m \frac{v_B^2}{\ell} = 4m$ (其中 $g = 10$)

$$\Rightarrow T = 14m \quad \therefore m = \frac{T}{14}$$

13. 二行程引擎轉 1 圈每缸產生 1 次動力，平均每
秒產生動力次數 $= (1200/60) \times 4 = 80$ 次

14. 四行程汽油引擎的動力次數較少，運轉平衡性
較差，怠速轉速較高。

15. 甲生說法錯誤，可設計兩個大小不同的雙彈
簧，但安裝時兩個彈簧的捲曲方向應不同。

16. 單點噴射又稱節氣門體噴射，經過進氣歧管為
混合氣；進氣口噴射屬於多點噴射，經過進氣
歧管為空氣。

17. 該燃料系統設有回油管，其共軌管壓力會與進
氣歧管真空成反比，拆下壓力調整器的真空管
時，真空為零，共軌管壓力最高。

18. 重負荷引擎建議選用黏度較大的潤滑油。

19. 82°C 為初開溫度，在 95°C 時最小開度應在
 8mm 以上。

20. 高壓縮比引擎、高轉速引擎及重負荷引擎，應
選用中央電極長度較短，散熱路徑較短的火星

塞，而輕負荷引擎，應選用中央電極長度較
長，散熱路徑較長的火星塞。

21. 磁波線圈式曲軸位置感知器會輸出交流類比
電壓信號，輸出電壓及頻率都與引擎轉速成正
比。

22. 輸出馬力 $BHP = 2\pi TN/k$
 $= (2\pi \times 150 \times 2000) / (60 \times 1000)$
 $= 10\pi \text{ kW} = 31.4 \text{ kW}$

23. 引擎 1 小時消耗汽油 30kg ，
熱效率 = 引擎產生的熱量 / 燃料熱量
 $= (150 \times 632) / (12000 \times 30) = 0.263$
 $= 26.3\%$

24. 三元觸媒轉換器的適當工作溫度約 $400 \sim 500$
 $^\circ\text{C}$ 。

25. 轉子引擎沒有連桿機構，也沒有進汽門及排汽
門，僅有進氣口及排氣口。

26. LPG 的蒸發潛熱較大，需在蒸發器周邊裝設
冷卻水管提供熱量，以免蒸發器結冰。

27. 後驅車在高速轉彎易出現轉向過度。

28. 釋放軸承僅在踩下離合器踏板時作用，與傳動
效率無關。

29. 滑差 = (主動葉輪轉速 - 被動葉輪轉速) / 主
動葉輪轉速 = $(3000 - 2400) / 3000 = 0.2 = 20\%$

30. 節流閥可依引擎負荷變化調節控制換檔閥油
壓，而速控閥可依車速變化調節控制換檔閥油
壓，使換檔平穩迅速。

31. 若傳動軸的中間軸承磨損，易造成汽車高速行
駛時發生異音。

32. 甲生錯，避震器不須乘載車重。

33. 若以電動機驅動，不易消耗引擎動力，可讓汽
車較省油、且省略驅動皮帶、保養較簡單、噪
音較小、故障率較低。

34. 僅丙生錯，四輪定位與煞車性能較沒有相
關性。

35. 輪胎直徑 = 輪胎內徑 + 輪胎高度 $\times 2$ ，
原輪胎直徑 = $18 \times 25.4 + 195 \times 0.6 \times 2$
 $= 691.2 \text{ mm}$

$$\text{新輪胎直徑} = 18 \times 25.4 + 205 \times 0.55 \times 2$$

$$= 682.7 \text{ mm}$$

$$\text{新輪胎直徑減少 } 8.5 \text{ mm} (691.2 - 682.7 = 8.5)$$

36. 不論引擎熄火或運轉，踩下煞車踏板期間，均
是大氣閥開、真空閥關；若引擎運轉中，且煞
車踏板踩下後固定，則大氣閥及真空閥均關
閉。

38. 在汽車加速瞬間，當電腦確定驅動輪有打滑現象，電腦會將變速箱提升一個檔位，降低驅動輪扭力，防止車輪打滑。
39. 電子控制式駐車機構與省油性無關。
40. 挖掘機以履帶行走，車速慢，不設計懸吊系統。

動力機械群 專業科目(二) 詳解

XX-F2001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
A	C	C	D	C	B	D	C	D	B
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
B	A	A	A	B	A	D	B	C	C
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
D	B	B	D	D	C	A	A	C	D
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
C	A	B	B	A	D	B	C	D	A

1. 進行該引擎的汽門間隙檢查及調整，需準備(5)梅花板手、(8)一字起子及(7)厚薄規。
2. 僅丙生說法錯誤，OBD II 電腦檢診器無法測試引擎各缸之壓縮壓力。
3. 量測時若進氣管有漏氣聲，表示進汽門密合不良。
4. 節氣門突然大開瞬間，真空值立即降低。
6. 安裝前需注意活塞的方向，頭部若有缺口應朝向引擎前端。
7. 當絕對壓力為 760mm-Hg 時真空為 0mm-Hg，可知絕對壓力為 300mm-Hg 時真空為 460mm-Hg，輸出電壓在 1.5V 及 3.0V 的一半位置，為 2.25V。
8. 噴射時間 $t_p = T \times D\% = (1/f) \times D\% = (1/12) \times 6\% = 1/200 = 0.005s = 5ms$
9. 引擎運轉中，在噴油嘴之電腦端電線接頭(b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4)的電壓值，若未噴射，電壓值為 12V(電腦內的功率電晶體 OFF 截止狀態)；若噴射中電壓值為 0V(電腦內的功率電晶體 ON 飽和狀態)。
10. 兩者轉速差約 50~150rpm 左右，若低於 50rpm 以下，表示 PCV 閥嚴重阻塞；若高於 150rpm 以上，表示 PCV 閥嚴重磨損。
11. 水箱壓力試驗器無法測知水箱蓋之真空閥的開啟壓力。
12. 點火線圈的低壓線圈的電阻約 0.5~1.5Ω，高壓線圈的電阻約 1~10kΩ。
13. 甲生正確，若第 3 缸點火線圈的 c 點電壓約為 0V 時，電晶體在飽和狀態(ON)，低壓線圈在導通狀態，屬於充磁時期。
14. HC 值及 CO 值都偏高，表示混合氣太濃。
15. 實習活動進行中，不可喝微量酒精飲料提神。
16. 僅乙生說法錯誤，拆卸車輪前，不須將車輪的胎壓洩放；但分解車輪前，應先將車輪的胎壓洩放。
17. 若煞車碟盤變形，踩踏煞車時，踏板會規律性反彈。
18. 更換後輪煞車蹄片後，需調整煞車間隙，但不需調整煞車踏板各項行程。
19. (A)為後軸拔卸器；(B)為軸承拔卸器；(C)為球接頭拔卸器；(D)為方向盤拔卸器。
20. 拆卸 FF 汽車的整體式前輪轂總成前不須拆下驅動軸及轉向節，拆卸順序：將車輪舉高→拆下車輪→拆下煞車鉗夾→分離下控制臂與轉向節連接的球接頭→拆下驅動軸固定螺帽→分離驅動軸→拆下煞車盤固定螺帽→取下煞車盤→拆下前輪轂總成固定螺絲→取下前輪轂總成。
21. 組合完成後須使用千分表測試軸向間隙。
22. 若驅動軸的萬向接頭過度磨損，汽車在轉彎時前端易出現持續性聲響。
23. 若離合器踏板自由行程太小易造成離合器打滑，若離合器踏板自由行程太大，易造成離合器拖曳。
24. 此為離合器打滑現象，若離合器片的圈狀彈簧彈力太弱，汽車起步時較易抖動，不會造成離合器打滑。
25. 更換系統之液壓油：將汽車舉高讓車輪離地→拆下接於貯油室的回油管接頭→發動引擎維持怠速運轉→左右轉動方向盤數次。
27. 若差速器不良，易造成轉彎時出現噪音。
28. 僅乙生正確，FR 汽車在彎道時底盤後段常常出現機械噪音，較可能是差速器機件過度磨損，包括差速小齒輪軸、差速小齒輪及邊齒輪等過度磨損。
29. 電器釀成火災屬於 C 類火災。
30. tracking 為追蹤模式，調整主電源即可，按下 series(串聯)，可供電電壓 20V、電流 2A。
31. 電路作用中，且電錶與燈泡串聯，表示測量流經燈泡的電流。
32. 總電阻 $R = 4 + 18/9 = 4 + 6 = 10\Omega$ ，電流 $I = 30/10 = 3A$ ，流經 18Ω 的電流為 1A，流經 9Ω 的電流為 2A。

33. 電容器串聯，其電壓與電容量成反比，
 $V_{50\mu F} = 60 \times \left[\frac{2}{2+1} \right] = 40V$
34. $F = BLI = 20 \times 0.2 \times 0.1 = 0.4N$
35. 若控制開關 SW_1 ON、 SW_2 OFF，繼電器未作用，上接點閉合 LED₂ 亮，下接點跳開 LED₁ 熄；若控制開關 SW_1 及 SW_2 均 ON，繼電器作用，下接點閉合 LED₁ 亮，上接點跳開 LED₂ 熄。
36. 阻抗與線圈匝數平方成正比，
 $a = 3000/150 = 20$ ，
 初級線圈阻抗 = $10 \times 20^2 = 4000 \Omega$
37. 半波整流之 $V_o = 0.318V_m = 0.318 \times (200/2) = 31.8V$
38. $I_{5k\Omega} = 10/5k = 2mA$ ，
 $I_{2k\Omega} = (20 - 10)/2k = 5mA$ ，
 $I_z = I_{2k\Omega} - I_{5k\Omega} = 5 - 2 = 3mA$
39. NPN 電晶體的多數載子為電子，且載子量與溫度成正比。
40. $I_B = (V_{CC} - V_{BE})/R_B = (10.7 - 0.7)/500k = 0.02mA$ ， $I_C = \beta I_B = 100 \times 0.02m = 2mA$ ，
 $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C = 10.7 - 2m \times 2k = 6.7V$

電機與電子群 專業科目(一) 詳解

XX-GH1001(14)

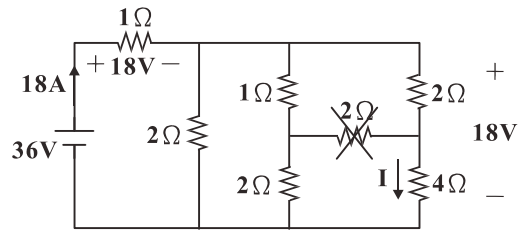
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	A	D	C	B	B	A	D	A	A
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	D	D	B	A	C	B	B	A	D
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
D	C	A	C	D	D	A	B	C	B
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
A	D	C	C	A	D	D	A	B	A
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
B	C	A	B	A	C	D	D	D	C

1. $P = VI$
 $60m = 3 \times I \Rightarrow I = 20mA$
 $t = \frac{1800}{20} = 90hr$
2. $\frac{R'}{10} = \frac{200}{100} \times \left(\frac{1}{1.6}\right)^2$
 $R' = 10 \times \frac{200}{100} \times \left(\frac{1}{1.6}\right)^2 = 7.8 \Omega$
3. $R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{500} = 20 \Omega$

$$R' = \frac{20}{4} = 5 \Omega$$

$$P_T = \frac{50^2}{5} \times 4 = 2000W$$

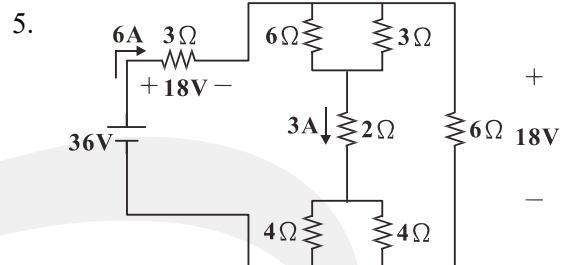
4. 電橋平衡 $1 \times 4 = 2 \times 2$



$$R_T = 1 + 2 // (1 + 2) // (2 + 4)$$

$$= 1 + 2 // 2 = 1 + 1 = 2 \Omega$$

$$I = \frac{18}{2+4} = 3A$$

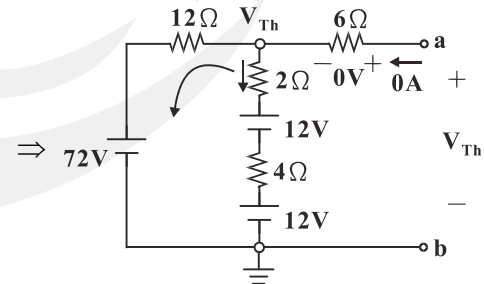


$$R_T = 3 + (6 // 3 + 2 + 4 // 4) // 6 = 6 \Omega$$

$$I_{2\Omega} = \frac{18}{6 // 3 + 2 + 4 // 4} = 3A$$

$$P_{2\Omega} = 3^2 \times 2 = 18W$$

6. $R_L = R_{Th} = 12 // (2 + 4) + 6 = 10 \Omega$

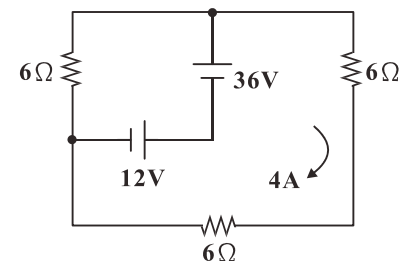


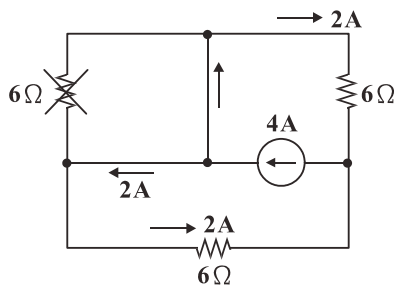
$$\frac{V_{Th} - 72}{12} + \frac{V_{Th} - 12 - 12}{2 + 4} = 0$$

$$V_{Th} = 40V$$

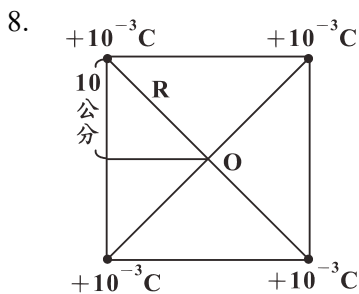
$$P_{Lmax} = \frac{40^2}{4 \times 10} = 40W$$

7. 重疊





$$I = 4 - 2 = 2A$$



$$V_o = 4K \frac{Q}{R} = 4 \times 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-3}}{0.1\sqrt{2}}$$

$$= 18\sqrt{2} \times 10^7 V$$

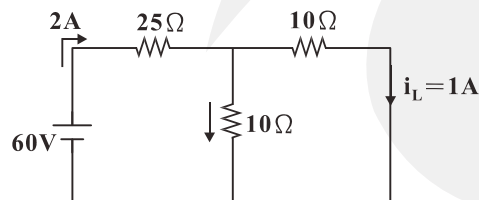
9. $L_A = \frac{200 \times 10 \times 10^{-3}}{10} = 0.2H$

$$K = \frac{5 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0.5$$

$$M = \frac{100 \times 5 \times 10^{-3}}{10} = 0.05H$$

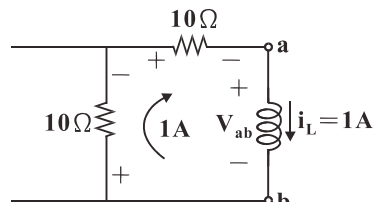
$$0.05 = 0.5 \sqrt{0.2 \times L_B} \Rightarrow L_B = 0.05H$$

10. S 打開之前 $L \Rightarrow S.C$



$$R_T = 25 + 10 // 10 = 30\Omega$$

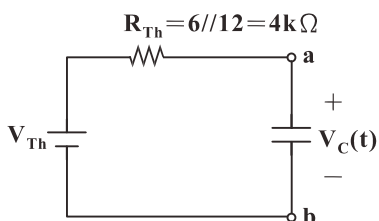
S 打開之後，L 放電



$$0 = 1 \times 10 + 1 \times 10 + V_{ab}$$

$$V_{ab} = -20V$$

11.



$$V_{Th} = 60 \times \frac{6}{12+6} = 20V$$

$$C \text{ 充 } \tau = 4k \times 5 \mu = 20ms$$

$$V_C(t) = 20 \times (1 - e^{-t/20 \times 10^{-3}}) = 20 \times (1 - e^{-50t})$$

KVL

$$V_R(t) = 60 - V_C(t) = 60 - (20 - 20e^{-50t})$$

$$= 40 + 20e^{-50t}V$$

12. $\vec{V}_S = \frac{30}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ + \frac{40}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ + 90^\circ$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ \times (30 \angle 0^\circ + 40 \angle 90^\circ)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ \times (30 + j40)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ \times 50 \angle 53.1^\circ$$

$$= \frac{50}{\sqrt{2}} \angle 83.1^\circ V$$

$$v_s(t) = 50 \sin(377t + 83.1^\circ) V$$

13. 並 $\vec{Y} = \frac{\vec{I}_S}{\vec{V}_S} = \frac{1}{R} - j \frac{1}{X_L}$

$$= \frac{10 \angle -36.9^\circ}{100 \angle 0^\circ} = \frac{1}{10} \angle -36.9^\circ$$

$$= \frac{4}{50} - j \frac{3}{50}$$

$$R = \frac{50}{4} = 12.5\Omega$$

$$X_L = \frac{50}{3} = 16.67\Omega$$

14. $X_C = \frac{1}{2\pi \times 159.2 \times 100 \times 10^{-6}} = 10\Omega$

$$\text{串 } \vec{Z} = \frac{\vec{V}_S}{\vec{I}_S} = R + jX_L - jX_C$$

$$= \frac{100 \angle 0^\circ}{10 \angle 30^\circ} = 10 \angle -30^\circ$$

$$= 8.66 - j5 = R - j(X_C - X_L)$$

$$X_C - X_L = 10 - X_L = 5$$

$$\therefore X_L = 5\Omega \Rightarrow L = \frac{5 \times 10^3}{2\pi \times 159.2} \text{mH} = 5\text{mH}$$

15. $P = \frac{100}{\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}} \times \cos(90^\circ - 53.1^\circ) = 400W$

$$S = \frac{100}{\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}} = 500VA$$

$$P_{\max} = P + S = 400 + 500 = 900W$$

$$P_{\min} = P - S = 400 - 500 = -100W$$

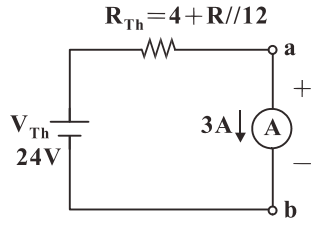
16. $X_L = \omega L = 1000 \times 6 \times 10^{-3} = 6 \Omega$
 RL 串 $\vec{Z} = 8 + j6 \Omega$
 $\Rightarrow RL$ 並 $\vec{Y} = \frac{1}{R'} - j \frac{1}{X_L'} = \frac{1}{8 + j6} \times \frac{8 - j6}{8 - j6}$
 $= \frac{8}{100} - j \frac{6}{100}$

$PF = 1$ 時, $X_L' = X_C = \frac{100}{6} \Omega = \frac{1}{\omega C}$
 $C = \frac{1}{\omega X_L'} = \frac{1 \times 10^6}{1000 \times \frac{100}{6}} \mu F = 60 \mu F$

17. $X_{L0} = X_{C0} \quad \omega_0 \times L = \frac{1}{\omega_0 \times C}$
 $C = \frac{1}{\omega_0^2 L} = \frac{1 \times 10^6}{1000^2 \times 10 \times 10^{-3}} \mu F = 100 \mu F$

18. Y 接 $abc \quad \vec{V}_\ell = \sqrt{3} V_p \angle +30^\circ$
 $\vec{V}_{ao} = 200 \angle 0^\circ$
 $\Rightarrow \vec{V}_{ab} = 200 \sqrt{3} \angle +30^\circ$
 $\vec{V}_{bc} = 200 \sqrt{3} \angle 30^\circ - 120^\circ$
 $= 200 \sqrt{3} \angle -90^\circ$

19. $\begin{cases} 2m \times 20 = (10m - 2m) \times (R_1 + R_2) \\ 2m \times (R_1 + 20) = (50m - 2m) \times R_2 \end{cases}$
 $\Rightarrow \begin{cases} R_1 + R_2 = 5 \dots \dots \textcircled{1} \\ -R_1 + 24R_2 = 20 \dots \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{ 得 } 25R_2 = 25 \Rightarrow R_2 = 1 \Omega$
 $R_1 + 1 = 5 \Rightarrow R_1 = 4 \Omega$

20. $R_{Th} = 4 + R // 12$

 $R_{Th} = 6 // 12 + R // 12 = 4 + R // 12$
 $V_{Th} = 36 \times \frac{12}{6 + 12} = 24V$
 $R_{Th} = 4 + R // 12 = \frac{24}{3} = 8$
 $R // 12 = 4$
 $\Rightarrow R = 6 \Omega$

21. 滅火原理：冷卻法、窒息法、抑制法、隔離法。
 降壓法不是滅火原理。
 22. 直熱式電鍋採用磁性體自動開關。
 23. $R = 20 \times 10^3 \Omega \pm 5\% = 20k \Omega \pm 1k \Omega (20k \times 0.05)$
 $R = 19k \Omega \sim 21k \Omega$

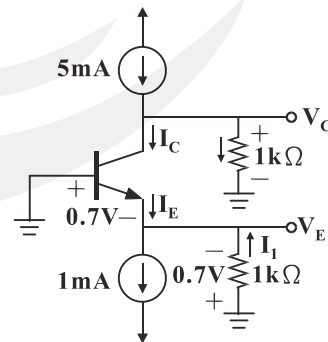
$I = \frac{10}{19} mA \sim \frac{10}{21} mA = 0.526mA \sim 0.476mA$
 選(A)0.516mA

24. $\vec{Z}_{ab} = 6 + (10 + j10) // (10 - j10) + j12$
 $= 6 + \frac{(10 + j10)(10 - j10)}{10 + j10 + 10 - j10} + j12$
 $= 6 + \frac{10^2 + 10^2}{10 + 10} + j12 = 16 + j12 = 20 \angle 37^\circ$

$I_T = \frac{200}{20} = 10A$
 $\textcircled{A} = 10 \times \frac{10 - j10}{10 + j10 + 10 - j10}$
 $= 10 \times \frac{10\sqrt{2}}{10 + 10} = 5\sqrt{2} = 7.07A$

25. $P = 10^2 \times 16 = 1600W$
 $Q = 10^2 \times 12 = 1200VAR(L \text{ 性})$
 $S = 10^2 \times 20 = 2000VA$
 $PF = \frac{P}{S} = \frac{R}{Z} = \frac{1600}{2000} = 0.8(\text{落後})L \text{ 性}$

26. $V_B = 0V$ 時, BJT 在主動區
 $V_{BE} = 0.7V$
 $\therefore V_E = 0 - 0.7 = -0.7V$
 $I_1 = \frac{0.7}{1k} = 0.7mA$
 $I_C \doteq I_E = 1mA - 0.7mA = 0.3mA$
 $\therefore V_C = (5m - 0.3m) \times 1k = 4.7V$



27. $R_i = r_{\pi 1} + (1 + \beta_1) \times [r_{\pi 2} + (1 + \beta_2) \times (R_E // R_L)]$
 $= 50k + (1 + 9) \times [5k + (1 + 9) \times (1k // 1k)]$
 $= 150k \Omega$

$A_i = \frac{I_o}{I_s}$
 $= \frac{R_B}{R_B + R_i} \times (1 + \beta_1) \times (1 + \beta_2) \times \frac{R_E}{R_E + R_L}$
 $= \frac{50k}{50k + 150k} \times (1 + 9) \times (1 + 9) \times \frac{1k}{1k + 1k}$
 $= 12.5$

28. $Y = A(B + CD) = \bar{A} + [\bar{B} \cdot (\bar{C} + \bar{D})]$

$$29. V_{GS} = V_{DD} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 5 \times \frac{20k}{30k + 20k} = 2V$$

$$I_D = k(V_{GS} - V_t)^2 = 1m \times (2 - 1)^2 = 1mA$$

$$g_m = 2\sqrt{k \times I_D} = 2\sqrt{1m \times 1m} = 2m\Omega$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{R_1 // R_2}{R_{sig} + (R_1 // R_2)} \times [(-g_m) \times R_D]$$

$$= \frac{30k // 20k}{1k + (30k // 20k)} \times [(-2m) \times 3k]$$

$$\approx -5.54$$

$$30. V_{GS2} = V_{GS1} = V_{t1} + \sqrt{\frac{I_{D1}}{k_1}} = 0.5 + \sqrt{\frac{1m}{1m}}$$

$$= 1.5V$$

$$V_{S1} = I_{D1} \times R_{S1} = 1m \times 0.5k = 0.5V$$

$$V_{G1} = V_{S1} + V_{GS1} = 0.5 + 1.5 = 2V$$

$$\therefore \frac{V_{G1}}{V_{DD}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{R_2}{10k + R_2} \quad \therefore R_2 = 20k\Omega$$

$$\text{而 } V_{S2} = V_{DD} - V_{DS2} = 3 - 2.5 = 0.5V$$

$$\therefore V_{D1} = V_{G2} = V_{S2} + V_{GS2} = 0.5 + 1.5 = 2V$$

$$\therefore R_{D1} = \frac{V_{DD} - V_{D1}}{I_{D1}} = \frac{3 - 2}{1m} = 1k\Omega$$

$$31. \therefore I_{D1} = I_{D2}$$

$$\text{即 } k_1(V_{GS1} - V_{t1})^2 = k_2(V_{GS2} - V_{t2})^2$$

$$25\mu \times (1.5 - 1)^2 = 5\mu \times (V_{DD} - V_o - 1)^2$$

$$= 5\mu \times (5 - V_o - 1)^2$$

$$1.25 = (4 - V_o)^2 = 16 - 8V_o + V_o^2$$

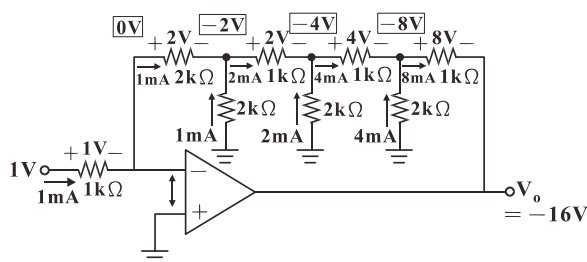
$$\text{即 } V_o^2 - 8V_o + 14.75 = 0$$

$$\therefore V_o = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 4 \times 1 \times 14.75}}{2} = \frac{8 \pm 2.236}{2}$$

$$= 2.882V \text{ 或 } 5.118V (\text{不合})$$

$$32. V_o = -\left[\frac{12k}{2k} \times (-1) + \frac{12k}{3k} \times (-2) + \frac{12k}{6k} \times (-3)\right] + \left[\left(\frac{1}{3k} + \frac{2}{6k}\right) \times (3k // 6k // 2k)\right] \times (1 + \frac{12k}{2k // 3k // 6k}) = \frac{86}{3} V$$

$$33. \text{ 令 } V_s = 1V :$$



$$\therefore \frac{V_o}{V_s} = \frac{-16V}{1V} = -16$$

$$34. I_E = \frac{V_{EE} - V_E}{R_E} = \frac{10 - 1.7}{5k} = 1.66mA$$

$$I_B = \frac{V_B}{R_B} = \frac{V_E - V_{EB}}{R_B} = \frac{1.7 - 0.7}{100k} = 0.01mA$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_E - I_B}{I_E} = \frac{1.66m - 0.01m}{1.66m} \approx 0.994$$

$$35. V_{Th} = V_I \times \frac{5k}{5k + 5k} = \frac{V_I}{2}$$

$$R_{Th} = 5k // 5k = 2.5k\Omega$$

$$\text{而 } I_{C(sat)} = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{R_C} = \frac{5 - 0.2}{10k} = 0.48mA$$

$$I_{B(min)} = \frac{I_{C(sat)}}{\beta} = \frac{0.48mA}{10} = 0.048mA$$

\therefore 欲使 BJT 飽和 :

$$V_{Th(min)} = I_{B(min)} \times R_{Th} + V_{BE(sat)}$$

$$= 0.048m \times 2.5k + 0.8 = 0.92V$$

$$\therefore V_{I(min)} = 2 \times V_{Th(min)} = 2 \times 0.92 = 1.84V$$

\therefore BJT 欲飽和 $V_I \geq 1.84V$, 取 $V_I = 2V$

$$36. V_{Th1} = 14 \times \frac{50k}{100k + 50k} \approx 4.67V$$

$$R_{Th1} = 100k // 50k \approx 33.33k\Omega$$

$$I_{B1} = \frac{V_{Th1} - V_{BE1}}{R_{Th1} + (1 + \beta_1)R_{E1}} \approx \frac{4.67 - 0.7}{33.33k + 100 \times 3k}$$

$$\approx 11.9\mu A$$

$$I_{C1} = \beta_1 I_{B1} \approx 1.19mA$$

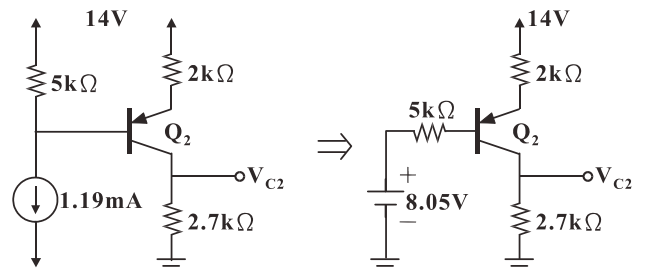
$$V_{Th2} = 14 - 1.19m \times 5k = 8.05V$$

$$R_{Th2} = 5k\Omega$$

$$I_{B2} \approx \frac{14 - 0.7 - 8.05}{5k + 100 \times 2k} \approx 25.6\mu A$$

$$I_{C2} = \beta_2 I_{B2} = 100 \times 25.6\mu A = 2.56mA$$

$$V_{C2} = I_{C2} \times R_{C2} = 2.56m \times 2.7k = 6.912V$$



$$37. \therefore V_{GS2} = 0V < V_t$$

$$\therefore Q_2 \text{ 在截止區 } \therefore I_D = 0$$

$$38. \therefore \beta \text{ 極大 } \therefore \text{忽略 } I_B$$

$$\therefore V_B = 15 \times \frac{5k}{10k + 5k} = 5V$$

$$I_E = \frac{V_B - V_{BE}}{R_E} = \frac{5 - 0.7}{8.6k} = 0.5mA$$

$$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25mV}{0.5mA} = 50\Omega$$

$$\text{而 } \alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} \quad \therefore \beta \text{ 極大時 } \alpha \doteq 1$$

$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{V_e}{V_s} \times \frac{V_o}{V_e} = \frac{R_E // r_e}{R_s + (R_E // r_e)} \times (\alpha \times \frac{R_C}{r_e}) \doteq \frac{8.6k // 50}{50 + (8.6k // 50)} \times \frac{16k}{50} \doteq 159.54$$

$$39. I_D = \frac{|V_{SS}| - V_{GS}}{R_s} = k(V_{GS} - V_t)^2$$

$$\frac{5 - V_{GS}}{10} = 3(V_{GS} - 1)^2$$

$$5 - V_{GS} = 30V_{GS}^2 - 60V_{GS} + 30$$

$$\Rightarrow 30V_{GS}^2 - 59V_{GS} + 25 = 0$$

$$\therefore V_{GS} = \frac{59 \pm \sqrt{(-59)^2 - 4 \times 30 \times 25}}{60}$$

$$= \frac{59 \pm 21.93}{60} = 1.3488V \text{ 或 } 0.6178V(\text{不合})$$

$$\therefore I_D = \frac{5 - 1.3488}{10k} = 0.36512mA$$

$$V_{DS} = V_{DD} + |V_{SS}| - I_D(R_D + R_s) = 5 + 5 - 0.36512 \times (5 + 10) = 4.5232V$$

$$40. g_m = 2k(V_{GS} - V_t) = 2 \times 3m \times (1.3488 - 1) = 2.0928m\Omega$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = g_m(R_D // R_L) = 2.0928m \times (5k // 4k) \doteq 4.65$$

$$41. \frac{v_{o1}}{v_i} = -\beta \times \frac{R_C}{r_\pi + (1 + \beta)R_E} \doteq -\frac{R_C}{R_E}$$

$$\frac{v_{o2}}{v_i} = (1 + \beta) \times \frac{R_E}{r_\pi + (1 + \beta)R_E} \doteq 1$$

$$42. C = \frac{V_p}{f_1 R_L V_{r(p-p)}} = \frac{160}{60 \times 16 \times 10^3 \times 5} = 33.33 \mu F$$

$$43. C_T = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = \frac{0.01\mu \times 0.1\mu}{0.01\mu + 0.1\mu} = 0.0091 \mu F$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \times C_T}} = \frac{0.159}{(50 \times 10^{-3} \times 0.0091 \times 10^{-6})^{1/2}} \doteq 7.45kHz$$

44. D₁ ON, D₂ ON

$$V_X = 0, I_{D2} = \frac{10 - 0}{10k} = 1mA$$

$$I = \frac{0 - (-10)}{5k} = 2mA$$

$$\therefore I_{D1} = I - I_{D2} = 2mA - 1mA = 1mA$$

$$45. f_H = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

$$f_L = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

若 $R_1 C_1 > R_2 C_2$, 則 $f_H > f_L$

$$\therefore BW = f_H - f_L = \frac{1}{2\pi R_2 C_2} - \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$46. \mu = g_m \times r_d = 1m \times 20k = 20$$

$$A_{v1} = \frac{V_{o1}}{V_i} = -g_{m1} \times (r_{d1} // R_{D1} // \frac{r_{d2} + R_{D2}}{1 + \mu_2})$$

$$= -1 \times (20k // 10k // \frac{20k + 10k}{1 + 20})$$

$$\doteq -1.18$$

$$A_{v2} = \frac{V_o}{V_{o1}} = (1 + \mu_2) \times \frac{R_{D2}}{r_{d2} + R_{D2}}$$

$$= (1 + 20) \times \frac{10k}{20k + 10k} = 7$$

$$A_{VT} = \frac{V_o}{V_i} = A_{v1} \times A_{v2} \doteq -1.18 \times 7 = -8.26$$

$$47. \therefore V_H^+ \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} + (-V_{sat}) \times \frac{R_1}{R_1 + R_2} = V_R$$

$$\Rightarrow V_H^+ \times \frac{10k}{5k + 10k} + (-12) \times \frac{5k}{5k + 10k} = 1$$

$$\therefore V_H^+ = 7.5V$$

$$\text{又 } \therefore V_H^- \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} + V_{sat} \times \frac{R_1}{R_1 + R_2} = V_R$$

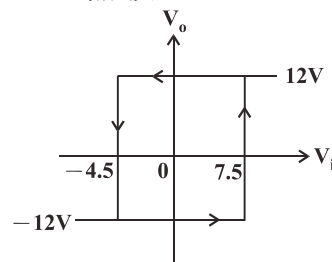
$$\Rightarrow V_H^- \times \frac{10k}{5k + 10k} + 12 \times \frac{5k}{5k + 10k} = 1$$

$$\therefore V_H^- = -4.5V$$

$$\therefore V_H = V_H^+ - V_H^- = 7.5 - (-4.5) = 12V$$

又 $\therefore V_{ip} > V_H^+$ 且 $-V_{ip} < V_H^-$

$\therefore V_o$ 為脈波, $f_o = f_i = 60Hz$

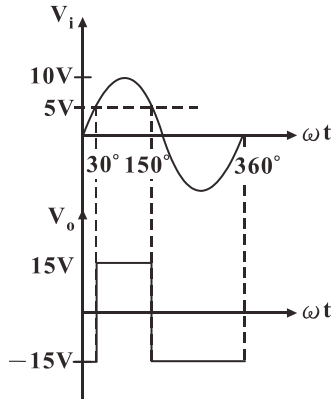


48. $\because V_{ip} < V_H^+$ 且 $-V_{ip} > V_H^-$
 $\therefore V_o$ 維持原有飽和電壓值，波形為一水平直線。

49. $V_i > 5V : V_o = +V_{sat} \doteq 15V$

$V_i < 5V : V_o = -V_{sat} \doteq -15V$

$$d = \frac{t_H}{T} \times 100\% = \frac{150^\circ - 30^\circ}{360^\circ} \times 100\% = 33.3\%$$



50. $v_2 = 5\cos(\omega t - 70^\circ) = 5\sin(\omega t - 70^\circ + 90^\circ)$
 $= 5\sin(\omega t + 20^\circ)$

而 $v_1 = 10\sin(\omega t + 20^\circ)$

$\therefore v_1$ 與 v_2 相位相同

電機與電子群 電機類 專業科目(二) 詳解

XX-G2001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	B	B	B	B	C	C	A	A	A
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	A	D	C	A	D	C	A	B	C
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
B	D	A	C	C	A	D	D	C	D
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
A	B	A	A	B	D	B	D	C	C
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
C	A	D	A	D	D	B	C	C	A

1. (1)變壓器是要將 22 仟伏高壓降到 220 伏或 110 伏供機器、家電和照明使用

(2)電動機是大多數機器的主要裝置，所以工廠一定有電動機。

2. 電動機定則就是：佛來明左手定則。

3. AB 邊和 CD 邊：為有效的線圈邊。

4. $\because E_a = Kn\phi_m \propto n\phi_m$

$$\therefore E'_a = E_a \frac{n'}{n} \times \frac{\phi'_m}{\phi_m} = 200 \times \frac{1800}{2400} \times \frac{2\phi_m}{\phi_m}$$

$$= 300V。$$

5. 托架(supporting bracket)：非直流發電機磁路主要通過的部位。

6. 無補償繞組之直流發電機，其電樞反應將造成：前極尖之磁通減弱，後極尖之磁通增強。

7. 如圖所示，實線部分是為：欠速換向，即慢速換向。

8. 負載端電壓因負載效應，應為減少。

9. 發電機的串激場電阻會與其容量成反比，而使得其分擔之負載電流與容量成正比。

$$I_{L1} = I_L \times \frac{P_1}{P_1 + P_2} = 240 \times \frac{300k}{300k + 250k}$$

$$= 131A$$

$$I_{L2} = I_L - I_{L1} = 240 - 131 = 109A。$$

10. (1)單式波繞並聯路徑數 $a = 2m = 2$

(2)感應電勢

$$E = \frac{PZ}{60a} \phi n = \frac{6 \times 480}{60 \times 2} \times 0.01 \times 1000 = 240V$$

$$(3)V = E + I_A R_A = 240 + 35 \times 0.2 = 247V。$$

11. 固定損失 = $1.2k \times 24 = 28.8kWH$

$$\text{可變損失} = 1.2k \times 6 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 1.2k \times 10$$

$$= 10.2kWH$$

$$\text{全日電能總損失} = 28.8kWH + 10.2kWH = 39kWH。$$

12. 輸出總能量 = $20k \times 6 + 10k \times 10 = 220kWH$

$$\text{固定損失} = 1.2k \times 24 = 28.8kWH$$

$$\text{可變損失} = 1.2k \times 6 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 1.2k \times 10$$

$$= 10.2kWH$$

$$\text{全日效率 } \eta_{\text{day}} = \frac{220k}{220k + 28.8k + 10.2k} \times 100\%$$

$$= 84.9\%。$$

13. 差複激電動機之轉矩特性為先增後減。

14. 串激場繞組與分激場繞組所生之磁通方向相同，所以為積複激式。

15. 變壓器無載時，一次側線路的電流 I_1 包括：磁化電流 I_m 和鐵損電流 I_c 。

$$16. \text{鐵損電流 } I_c = \frac{P_{oc}}{V_{oc}} = \frac{1200}{2000} = 0.6A$$

$$\text{磁化電流 } I_m = \sqrt{I_0^2 - I_c^2} = \sqrt{1^2 - 0.6^2} = 0.8A。$$

17. 匝數比： $a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$
- 阻抗比： $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{\frac{V_1}{I_1}}{\frac{V_2}{I_2}} = \frac{V_1 I_2}{V_2 I_1} = a^2$
- $\Rightarrow a = \sqrt{\frac{10 \times 10^3}{16}} = 25$
18. 變壓器的一、二次線圈，每匝電壓相同。
19. $|\dot{V}_{ab}| = |\dot{V}_{bn} + \dot{V}_{cn} - \dot{V}_{an}| = 2V_{\phi 2} = 220V$ 。
20. V-V 連接使用 2 台變壓器其總容量為 100kVA，則每一台變壓器容量為：
- $$S = \frac{100\text{kVA}}{2 \times 0.866} = \frac{100\sqrt{3}}{3} \text{ kVA}$$
- $\Delta - \Delta$ 連接使用 3 台變壓器，容量為 $3S = 100\sqrt{3} \text{ kVA}$ 。
21. $R_2 = R_1 \times \frac{234.5+90}{234.5+25} = 4 \times \frac{234.5+90}{234.5+25} = 5 \Omega$ 。
22. 變壓器短路試驗時，通常是在高壓端加額定電流，低壓端短路。
23. 若是 S 相發生不完全接地故障，則 R 相、S 相、T 相指示燈的狀態為：
S 相燈較暗，R、T 相燈較亮。
24. $N_{11}I_{11} = N_{12}I_{12}$ 得 $1 \times 100 = 2 \times I_{12}$
 $\therefore I_{12} = 50 \text{ A}$ \therefore 變流比為 50 : 5。
25. 72 槽採雙層繞，有 72 個線圈，每相每極之串聯線圈數 = $\frac{72}{3 \times 6} = 4$ 個線圈 / 相 / 極。
26. $P_g = P_{c2} + P_m$ ， $P_g > P_m > P_o > P_{c2}$ 。
27. 上層繞組：電阻大，電感小。
下層繞組：電阻小，電感大。
28. Y- Δ 降壓起動的起動轉矩為直接起動轉矩的 $\frac{1}{3}$ 倍，即為 $\frac{1}{3} \times 1.5$ 滿載轉矩 = $0.5 \times$ 滿載轉矩。
29. 起動電流 = $\frac{1}{3} \times 120 = 40 \text{ A}$
起動轉矩 = $\frac{1}{3} \times 180\% = 60\%$ 。
30. 起動電流 = $0.6 \times 120 = 72 \text{ A}$
起動轉矩 = $(0.6)^2 \times 180\% = 64.8\%$ 。
31. 圖中所示為：分相式電動機接線圖。
32. 正轉時：A 主繞組，B 輔助繞組
 $\therefore L_1$ 接到 a 且 L_2 接到 c，
反轉時：A 輔助繞組，B 主繞組
 $\therefore L_1$ 接到 a 且 L_2 接到 d。

33. 不論負載量多少，感應電動機的起動電流都相同。
34. $P_o = \eta VI \cos \theta$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} \times 746 = 0.6 \times 110 \times I_{\text{額定}} \times 0.8$
 $\therefore I_{\text{額定}} = 7 \text{ A}$ ， $\frac{I_{\text{起動}}}{I_{\text{額定}}} = \frac{35}{7} = 5$ 倍。
35. 三相感應電動機之堵住試驗，轉子位置不同測得的參數會有些許差異，是由於激磁路徑不同所引起。
36. 滿載功率因數 = $\frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$
 $= \frac{1600}{\sqrt{1600^2 + 1200^2}} = 0.8$ 。
37. $2\pi ft = 60\pi t$ $\therefore f = 30 \text{ Hz}$ 。
38. 頻率 $f = \frac{nP}{120} = \frac{900 \times 8}{120} = 60 \text{ Hz}$
每相匝數 $N = \frac{210}{3} = 70$ 匝
每相感應電勢
 $E = 4.44Nf\phi = 4.44 \times 70 \times 60 \times 0.011 \approx 220 \text{ V}$
所以相電壓約為 220V
Y 接線電壓約為 $220 \times \sqrt{3} = 380 \text{ V}$ 。
39. 整步電流：亦稱為循環電流，發電機並聯運用時，當各發電機感應電勢大小、頻率或相位稍異時，發電機之間會有循環電流產生，此電流可以使各發電機感應電勢的大小、頻率或相位趨於一致。
40. 設並聯頻率為 f_x ，
 $\frac{60.5 - f_x}{60.5 - 59.5} = \frac{P_A}{3000} \dots (1)$
 $\frac{60.5 - f_x}{60.5 - 58.5} = \frac{P_B}{3000} \dots (2)$
(1) 解得 $P_A = 2P_B$ ，而 $P_A + P_B = 3600 \text{ W}$
(2)
 $\therefore P_A = 2400 \text{ W}$ 帶回(1)式
 $\frac{60.5 - f_x}{60.5 - 59.5} = \frac{2400}{3000}$
 $\Rightarrow 60.5 - f_x = 0.8 \Rightarrow f_x = 59.7 \text{ Hz}$
41. (A) 要改變輸出有效功率需調整原動機轉速
(B) 要改變輸出無效功率需調整激磁電流
(C) $P_o = mV_p E_p \sin \delta \propto \delta$
(D) I_f 增加時 $\Rightarrow E_a$ 會增加。
42. 額定電壓不同之兩臺三相同步發電機絕不可並聯。

43. 根據同步電動機的 V 形曲線及倒 V 形曲線可知：
- (1) 欠激時電樞電流落後端電壓
 - (2) 過激時電樞電流超前端電壓，電動機相當於一電容性負載
 - (3) 倒 V 形曲線中各曲線最高點時電動機之功率因數為 $\cos \theta = 1$ ，同相位
 - (4) 倒 V 形曲線為功率因數與激磁電流的關係。
44. 同步電動機並聯於同步發電機輸電線路上，調整激磁電流使其欠激，則可防止同步發電機的自激現象。
45.
$$Q = P(\tan \theta_1 - \tan \theta_2) = P\left(\frac{\sin \theta_1}{\cos \theta_1} - \frac{\sin \theta_2}{\cos \theta_2}\right)$$

$$= 500 \times \left(\frac{0.8}{0.6} - \frac{0}{1}\right) = 667 \text{ kVAR}。$$
46. 電動機車電能控制系統，著重於電池管理系統(BMS)、直流交流變頻器(DC-AC Inverter)、直流直流轉換器(DC-DC Converter)，而與全球定位系統(GPS)較無關係。
47. 線性脈波電動機：利用脈波頻率來控制轉速。
48. V 為負值，依安培右螺旋定則，線圈之磁場方向為向下。
49. 兩相伺服電動機的轉向，是由控制繞組與固定繞組的電流相位差。
50. 調高步進電動機的轉速，應該增加激磁脈波的頻率。

電機與電子群 資電類 專業科目(二) 詳解

XX-H2001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	B	C	A	A	D	A	C	C	D
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
C	B	C	C	A	B	C	D	A	C
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
C	C	B	B	C	C	B	B	D	A
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
A	B	B	D	D	A	C	C	B	C
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
A	C	B	D	C	B	C	B	A	D

1. (A)多核心可用較低時脈運行，整體功耗較超高時脈單核心低；(B)多核心讓多任務或平行計算更有效率；(C)多核心的目的不是加速單一核心，而是透過平行執行提升總效能；

- (D)多核心在多工作業(multitasking)中能同時處理多個行程／執行緒。
2. (A)每個 Process 有獨立的記憶體空間，不能直接共用；(B)同一 Process 內的 Threads 共用程式碼、資料區、開檔表等，僅有暫存器與堆疊區獨立；(C)Thread 是 Process 內的一部分，獨立性較低；(D)Thread 切換速度比 Process 快。
3. (A)(D)BIOS 與開機區常用 NOR Flash(支援 XIP)；(B)執行程式碼需隨機存取，用 NOR Flash 比較合適；(C)USB 隨身碟、記憶卡、SSD 等大容量儲存裝置幾乎都採用 NAND Flash。
4. 指令取出流程簡要如下：
- ①PC→MAR：PC 內容(下一個指令位址)送到 MAR
 - ②MAR→Memory Read：讀取記憶體
 - ③Memory→IR：將指令放入 IR
 - ④PC 自動+1
- 因此主要使用 PC 與 MAR。
5. 非管線：
每條指令要 5 階段→5 個時脈，
→4 條指令→4×5=20 個時脈
完全管線：
5 階段管線執行 N 條指令時間=5+(4-1)=8
6. (D)CISC 運算指令不只限於操作暫存器，也可直接操作記憶體。
7. 非同步→無共用時脈→需 start/stop
非同步→傳輸方式可為單工、半雙工或全雙工
8. 高速、短距離、單主機多從機→SPI
線少、短距離、多主機多從機→I²C
9. 400: LOAD #1 →ACC=01
401: ADD #0xFF →ACC=ACC+0xFF
=00,CF=1
402: CMP #0 →ACC=0, ZF=1
403: JZ 0x410 →ZF=1 跳躍至 0x410
404: ADD #1
405: JUMP 0x420
406: NOP
...
410: LOAD #9 →ACC=9
420: HALT →程式停止執行
11. (A)IRR：記錄哪些中斷請求端「發生請求」而非允許狀態；(B)ISR：記錄目前「正在服務」的中斷；(C)IMR：中斷遮罩暫存器，用來決定哪些中斷可被 CPU 接受；(D)8259 無此暫存器。

24. $I_0 = D$
 $I_1 = \overline{C+D} = \overline{C} \overline{D}$
 $I_2 = CD$
 $I_3 = 1$

	AB	I_0	I_1	I_2	I_3
	CD	00	01	10	11
	00		1		1
	01	1			1
	11	1		1	1
	10				1

得 $F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15)$

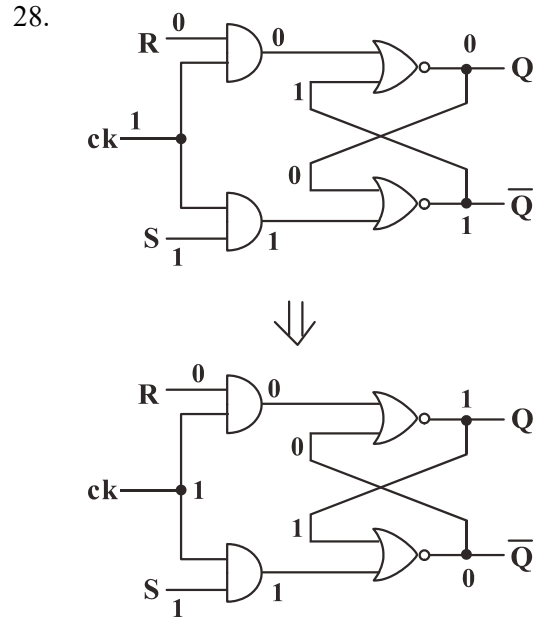
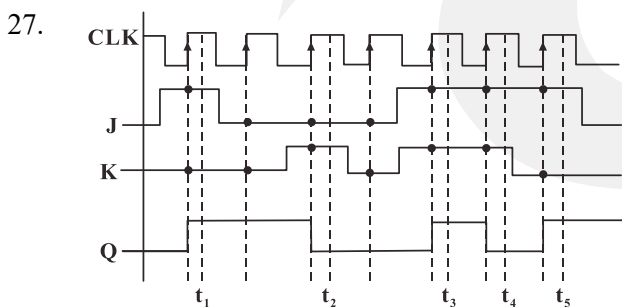
【另解】:

$F(A, B, C, D) = I_0 + I_1 + I_2 + I_3$
 $= \overline{A} \overline{B} D + \overline{A} B \overline{C} \overline{D} + A \overline{B} CD + AB$
 $= \Sigma(1, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15)$

25. 和(sum)輸出的傳輸延遲時間
 $= 2 \times 50n = 100n \text{ sec}$
 進位(carry)輸出的傳輸延遲時間
 $= 50n + 10n + 10n = 70n \text{ sec}$

26.

X	Q_n	Q_{n+1}		X	Q_{n+1}	T	Q_{n+1}
0	0	0	\Rightarrow	0	Q_n	0	Q_n
1	0	1		1	$\overline{Q_n}$	1	$\overline{Q_n}$
0	1	1					
1	1	0					



29. 如圖電路為 MOD-8 下數計數器
 $Q_A Q_B Q_C = 001 \rightarrow 000 \rightarrow 111 \rightarrow 110$
 30. 該電路為 MOD-3 環式計數器(ring-counter)
 所以 $\text{clock} = 8 \text{ KHz} \times 3 = 24 \text{ KHz}$
 31. ① $D_1 = X \cdot \overline{Q_1 Q_2} = \overline{X} + Q_1 Q_2$
 ②

X	Q_1	Q_2
初 值	0	0
1	0	0
0	1	0
0	1	1
1	1	1

32.

	A	B										
0	0	0	<table border="1"> <tr> <td>B \ A</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </table>	B \ A	0	1	0	0	2	1	1	3
B \ A	0	1										
0	0	2										
1	1	3										
3	1	1										
1	0	1										
2	1	0										
0	0	0										

B \ A	0	1
0	1	0
1	1	0

B \ A	0	1
0	1	1
1	1	1

- $T_B = \overline{A}$ $T_A = "1"$
35. 沒有<stdio.h>, 編譯器看到 printf()
 \rightarrow 會因為找不到函式宣告而編譯錯誤。
 36. 完全沒有外部輸入, 違反輸入性。
 37. #define: 為前置處理巨集(macro), 只是「純文字替換」, 不具型別, 不占用記憶體, 嚴格定義下, 只能說「看起來像常數」但不是真正的常數變數。

const：是 C 語言的真正常數變數，宣告的是具有型別的常數、有記憶體位置，占用記憶體、也能被檢查。

38. a=5 b=4
5==4→恆不成立→0
39. 1+2*3&&3-2||0→1+6&&1||0→7&&1||0→1||0→1
40. 匹配 case 1→印 A→沒有 break→貫穿→印 D→印 C

41. 兩個條件都要成立：偶數及大於 4
符合的 i：i = 6、8→共兩個
所以，c 計數 2
42. i = 1
j=1,2 →遇到 j=3 break →c 計數 2

i = 2
j=2 →j=3 break →c 計數 1 →c 累計 3

j=3 →一開始就 break →c 計數 0
→c 累計 3

i = 4
j=4,5,6 →j 都不會等於 3 →c 計數 3
→c 累計 6

43. *q=p+3=arr[3]=16
*(p+1)=arr[1]=4
16 / 4 = 4

44. 一個類別裡建構子允許多載，解構子不允許多載。

45. s.a[0] + s.a[2]=2+6=8
46. struct Box arr[3] = {{1,2},{3,4},{5,6}};
//arr[0]={1,2} arr[1]={3,4} arr[2]={5,6}
struct Box *p = arr+1; //指向 arr[1]
p->b = 10; //等效於 arr[1].b=10
→arr[1]={3.10}
arr[1].a + arr[1].b//3+10=13

47. 程式(一)：
f(5)=f(4)
f(4)=f(2)
f(2)=f(0)
f(0)=0 →f(2)=0 →f(4)=0 →f(5)=0

程式(二):
f(456)=6+f(45)

f(45)=5+f(4)
f(4)=4+f(0)=4
f(456)=6+f(45)=6+5+f(4)=6+5+4=15

48. ①本程式可正常編譯並執行，為無限迴圈
②因 if - else 未使用大括號{}，導致 else 只控制第 10 行，第 11 行無論條件是否成立皆會執行
③使得用電 100 度以下電費計算錯誤
④本程式語法正確，但邏輯錯誤
正確應該加大括號：

```
else {  
    cost = 100 * 5;  
    cost = cost + (use - 100) * 4;  
}
```

或是將 07~11 改成如下：
cost = cost = use <= 100 ? use * 5 : 500+(use - 100) * 4;

49. 程式(一)
obj.y = 10; 是 private→main() {...}裡不能存取 private 裡的資料成員→是屬於封裝性
程式(二)

class A 是父類別；class B 是子類別
class B : public A→是屬於繼承性

50. 程式(一)
obj.y = 10; 是 private→main()裡不能存取 private 裡的資料成員，因此，執行程式時會發生「編譯錯誤」的訊息。

程式(二)
雖然 class B 沒有宣告 showA()，但因為 class B 繼承 class A，所以第 13 行可以直接呼叫 showA()，然後進入第 05 行輸出 A，接著執行第 14 行呼叫 showB()，然後進入第 09 行輸出 B，所以程式執行輸出結果為 AB。

化工群 專業科目(一) 詳解

XX-11001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	B	B	D	A	C	C	B	B	A
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	A	C	C	A	C	D	B	A	D
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
A	C	B	C	C	C	A	B	D	B
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
C	D	C	A	C	D	A	C	C	B
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
B	C	C	B	B	D	D	B	A	B

- 設 10wt%糖水溶液 x 克
 $0.1x = (x - 200) \times 0.5$, $x = 250$
 $Q = 250 \times 1 \times (100 - 20) + 200 \times 500$
 $= 120000 \text{ cal} = 120 \text{ kcal} = 504 \text{ kJ}$
 $5000 \text{ 瓦} = 5 \text{ kJ/s}$
 $504/5 = 100.8 \text{ 秒}$
- (1) $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6 + 2\text{H}_2$ 已知產生 C_4H_6 20mol, 2H_2 為 40mol, C_4H_{10} 消耗量為 20mol,
 (2) $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow 4\text{C}$ (奈米碳管) + 5H_2 反應中 H_2 產量為 $(140 - 40) = 100 \text{ mol}$,
 C (奈米碳管)產量為 $(100 \times \frac{4}{5}) = 80 \text{ mol}$
 C_4H_{10} 消耗量為 $80 \times \frac{1}{4} = 20 \text{ mol}$
 故 C_4H_{10} 總消耗量為 $20 + 20 = 40 \text{ mol}$
 C_4H_{10} 轉化率 = $\frac{40}{100} \times 100\% = 40\%$
 C (奈米碳管)產率 = $\frac{80}{400} \times 100\% = 20\%$
- (1)(2)(3)正確。
 (4)油墨仍溶於乙酸乙酯中, 而酯類的密度比水小, 故藍色油墨應在上層
 (5)肥皂遇鈣離子會形成沉澱, 致使界面活性劑的效果失效; 然而十二烷基磺酸鈉是人工合成清潔劑, 其與鈣離子所形成的鹽類可溶於水, 因此不受影響。
- (A)高壓時壓力越大 Z 值越大; (B)Z 沒有單位; (C)Z 值與氣體種類、溫度、壓力有關; (D)可壓因數 $Z > 1$, 真實氣體的莫耳體積比理想氣體大。

- $P = \frac{V^2}{R} = \frac{(110)^2}{10.0} = 1210 \text{ (瓦)}$
 $\Delta W = P \times \Delta t \times 84\% = (ms \Delta T) \times 4.2$
 $\Rightarrow 1210 \times (60 \times 60) \times 84\%$
 $= 3.0 \times 10^5 \times 1 \times 4.2 \times \Delta T$
 $\therefore \Delta T = 2.9^\circ\text{C}$
- (A)(B)只要壓力夠大, 在 20°C 以上, X 可能以液相存在(甚至是固相); (C)在 25°C , 1atm 時必為氣體, 液體 X 是不存在的; (D)在 20°C 時, 液體 X 與固體 X 有相同的蒸氣壓(三相點)。
- $\gamma = \frac{mg}{2l} = \frac{0.32 \times 1000}{2 \times 4} = 40 \text{ dyne/cm}$
 $40 = \frac{(\frac{0.2}{2}) \times 0.8 \times 1000 \times h}{2}$, $h = 1 \text{ cm}$
- 極性物質其 $\frac{\Delta \bar{H}_v}{T_b} = 26 \text{ cal/mol} \cdot \text{K}$,
 A 的臨界溫度為 $291^\circ\text{C} = 564 \text{ K}$,
 A 的沸點 = $564 \times \frac{2}{3} = 376 \text{ K}$,
 $\frac{\Delta \bar{H}_v}{376} = 26$, $\Delta \bar{H}_v = 9776 \text{ (cal/mol)}$
 \rightarrow A 的莫耳汽化熱,
 B 的莫耳汽化熱 = $9776 \times \frac{3}{4} = 7332 \text{ (cal/mol)}$,
 $\frac{7332}{T_b} = 26$, B 的 $T_b = 282 \text{ (K)}$
 $\therefore \frac{T_b}{T_c} = \frac{2}{3}$
 $\therefore \frac{282}{T_c} = \frac{2}{3} \Rightarrow T_c = 423 \text{ K} = 150^\circ\text{C}$
- $2 \times d \times \sin \theta = n \times \lambda$
 $\Rightarrow d = \frac{1 \times \lambda}{2 \times \sin 30^\circ} = 1.54 \times 10^{-10} \text{ 公尺} = 1.54 \text{ 埃}$
- 離子晶體固態時不具導電性。
- $\text{HLB} = \frac{9}{9+1} \times 20 = 18$
 HLB 值 18 界面活性劑具溶解功能
- (B)水珠被滴到一般玻璃及陶瓷表面之接觸角小於 90° ; (C)灰塵、雨水等的顆粒大小遠大於奈米級; (D)雨水降落在蓮葉表面上後, 會有幾個接觸點。
- 由題圖知: 由 a 點至 b 點, 水的狀態是由氣體逐漸變成液體; 而對氣體而言, 其體積和壓力成反比。隨壓力 P_a 逐漸增大, 其體積愈來愈小; 至壓力增加到某定位時, 氣體開始液化,

其體積逐漸變小，到氣體完全液化後，液體的體積保持定值。

$$14. P_{甲} = a \times 0.75 + 2a \times 0.25 = 1.25a \text{ mmHg}$$

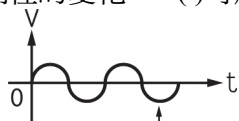
$$P_{乙} = a \times 0.5 + 2a \times 0.5 = 1.5a \text{ mmHg}$$

$$P_{丙} = a \times 0.25 + 2a \times 0.75 = 1.75a \text{ mmHg}$$

$$\therefore P_{丙} > P_{乙} > P_{甲}$$

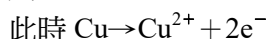
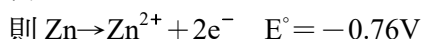
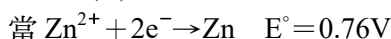
15. (A)(B)(D)中性線接地，電壓一直為 0；其他兩條是火線(或稱活線)，每一條火線的電壓相對於中性線，時而較高，時而較低，故有時是 +110 伏特，有時是 -110 伏特。兩條火線間的電位差可達 220 伏特。

(C)電力公司供應交流電，電壓 V 隨時間 t 作週期性的變化，V(t)可用正弦曲線描述如圖：



正弦曲線

16. Zn 和 Cu 間的電位差 = 0.76 - (-0.34) = 1.10(V)



$$E^{\circ} = -0.76 - 1.10 = -1.86(\text{V})$$

17. $\Delta H = 2 \times (7/2) \times 8.314 \times 50 = 2910(\text{J})$

$$q = \Delta H = 2910(\text{J})$$

$$w = -nR\Delta T = -2 \times 8.314 \times (50) = -831.4(\text{J})$$

$$\Delta U = q + w = 2910 + (-831.4) = 2078.6(\text{J})$$

18. $\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1} = nR \ln \frac{P_1}{P_2}$

$$= 1 \times 1.987 \times \ln \frac{10}{1} = 4.58(\text{cal/K})$$

19. 由 $r = k[\text{N}_2\text{O}_5]^x$ 及表中數據

$$\Rightarrow \frac{-\left(\frac{50-100}{100-0}\right)}{-\left(\frac{25-50}{200-10}\right)} = \frac{\left(\frac{100+50}{2}\right)^x}{\left(\frac{50+25}{2}\right)^x}, x = 1$$

$t_{1/2}$ 為濃度減半所需時間，由表得 $t_{1/2} = 100$ 秒。

20. $\ln \frac{2}{1} = \frac{E}{2} \left(\frac{600-300}{600 \times 300} \right) \therefore E = 831.6$

21. (1)S 斷開時， $I_0 = \frac{12}{1+2} + \frac{12}{2+1} = 8(\text{A})$

$$(2)\text{S 接通時，} I_c = \frac{12}{\frac{2}{3} + \frac{2}{3}} = 9(\text{A})$$

22. (C)鏈帶式浮球液位計，標度尺上重錘愈低，則表示液位愈高。

23. 氣動式傳送器的輸出信號為 3~15psig 的氣壓。

24. 當程序變數改變時，比例控制器可使閥的開度隨誤差之大小而呈比例改變。

25. 由電量 $\Delta Q = I \times \Delta t$

$$\Rightarrow \Delta Q = 0.08 \times 60 = 4.8(\text{C})$$

$$\text{一庫倫電量} = 6.25 \times 10^{18} \text{ 個電子的帶電量}$$

$$\Rightarrow N = 4.8 \times 6.25 \times 10^{18} = 3 \times 10^{19} \text{ 個電子}$$

26. 將含水率由濕基轉換為乾基：

$$\text{初始含水率 } X_1 = \frac{0.4}{1-0.4} = 0.67(\text{kg 水/kg 完全乾燥物料})$$

$$\text{臨界含水率 } X_c = \frac{0.2}{1-0.2} = 0.25(\text{kg 水/kg 完全乾燥物料})$$

$$t_c = \frac{m_s(X_1 - X_c)}{A \cdot R_c} = \frac{50(0.67 - 0.25)}{1 \cdot 0.5} = 42(\text{hr})$$

27. (A)泊(P)為黏度的單位，為 CGS 制的導出單位。

$$28. \text{Re} = \frac{4 \times 1250 \times 0.18}{3.14 \times 0.002 \times 0.05 \times 3600} = 800,$$

$$f = \frac{16}{800} = 0.02$$

29. 層流時，由 $\bar{u} = \frac{(-\Delta P)g_c}{32\mu L} \times D^2$ 知壓力損失

與流體平均速度成正比。

30. 萃取為利用物質在互不相溶的溶劑中溶解度的差異來分離物質，而丙酮和水會互溶，所以無法萃取出咖啡因。

31. $15 \times 60 \times 1 \times (65 - 30) = U \times 20 \times \frac{60 - 30}{0.693}$,

$$U = 36.4 \text{ kcal}/(\text{hr} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

32. 原加滿水的容器中放入物體後，排出與物體同體積的水，使水的重量減少 ρVg

$$\Rightarrow \text{磅秤讀數} = \text{原重 } W - \text{排出與物體同體積的水重} + \text{物重}$$

$$\Rightarrow \text{磅秤讀數} = W - \rho Vg + mg$$

33. (A)1 吋、40 號鋼管的內徑是 1.049 吋；(B)非鋼製大管接合時宜用插承接合法；(D)公稱管徑 1 吋之抽製管，規號 10 號之管內徑較規號 14 號之管內徑小。

34. $(0.206/10.3) \times 101300 = 2026\text{Pa}$

$$\text{管中心速度 } u_c = \sqrt{\frac{2 \times 2026}{1000}} = 2\text{m/s}$$

$$\text{管內流體流動之平均流速} = 0.5 \times 2 = 1\text{m/s}$$

$$\text{體積流率} = (1) \times \frac{3}{4} \times 0.1^2 = 0.0075(\text{m}^3/\text{s})$$

35. 100°C降溫至 25°C回收化合物 X 之純結晶
 甲：X 結晶 55 克，Y 結晶 8 克
 乙：X 結晶 46 克，Y 結晶 0 克
 丙：X 結晶 50 克，Y 結晶 0 克
 丁：X 結晶 50 克，Y 結晶 6 克
 丙溶劑在 100°C冷卻至 25°C化合物 X 會結晶且最大量，化合物 Y 完全溶解，可回收最大量的純 X。

$$36. 8000 = (R + 1) \times 10000 \times \frac{0.5 - 0.04}{0.95 - 0.04},$$

$$R = 0.583$$

37. (2)吸收率為 1 的物體稱為黑體

(4)由位移定律 $\lambda T = \text{定值}$ ，可知 $T_1 : T_2 : T_3$

$$= \frac{1}{\lambda_1} : \frac{1}{\lambda_2} : \frac{1}{\lambda_3}$$

$$38. \frac{100 \times 0.6}{0.5} - 20 = 10 \times h, h = 10\text{m}$$

39. 有兩種不同品質空氣，其乾球溫度相同，而濕球溫度不同，則濕球溫度高者其濕度大。

$$40. 200 \times 0.09 \times (30 - 20) + 100 \times 1 \times (30 - 20) = 250 \times 0.08 \times (T - 30) \times 0.5 \Rightarrow T = 148(^{\circ}\text{C})$$

41. 靜電集塵器其移除的粒徑最小可達 $0.01 \mu\text{m}$ 。

$$42. \frac{q}{A} = 1 \times \frac{1500 - 70}{\frac{0.1}{1} + \frac{0.1}{0.1}} = 1300 (\text{kcal/hr} \cdot \text{m}^2)$$

$$1 \times \frac{1500 - T_2}{0.1} = 1300$$

$$T_2 = 1370^{\circ}\text{C}$$

43. 蒸餾屬於擴散分離的操作。

44. (2)蒸發器的加熱器裝設祛水器的目的為排除冷凝水；(4)多效蒸發裝置操作，採用順向操作，兩效之間不需裝設物料泵。

$$45. \frac{980 \times 0.016^2 \times (2.8 - 1)}{18 \times 0.01} = 2.5 \text{cm/s}$$

$$46. y = \frac{2.6 \times 0.4}{1 + (2.6 - 1) \times 0.4} = 0.64$$

47. 氣泡體積占全部體積的百分比即為玻璃的空隙率；

$$\varepsilon = \frac{\rho_p - \rho_b}{\rho_p} = \frac{2.5 - 2.3}{2.5} = 0.08 = 8\%$$

48. 紅外線是一種電磁波，故以熱輻射的方式傳播。

49. (2)磨球在球磨機筒內空間所佔最適當百分率為 30%~50%

(4)物料含水率需小於 4%或大於 50%操作。

50. (1)生物反應器中的發酵反應需要酵素，但是酵素具有水溶性，反應完成後很難與生成物分離，改善的方式是將酵素與其支持物製成固態

(4)管式反應器適合反應速率快的氣相反應。

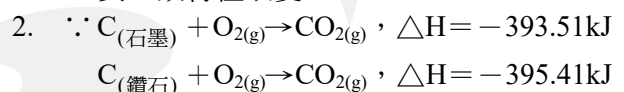
化工群 專業科目(二) 詳解

XX-I2001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
A	C	A	D	D	D	B	D	A	D
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
C	B	D	B	A	B	C	C	B	D
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
D	A	D	D	D	C	A	A	B	C
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
B	B	A	D	B	B	A	A	B	B
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
D	A	C	A	A	A	B	A	C	A

1. (3)能量變化：核反應 > 化學反應 > 物理變化
 (4)化學變化會產生新分子，但分子的總數不一定改變

(5)氫氣化合產生氨分子，氮和氫氣為不同物質，故特性改變。



兩式相減可得 $\text{C}_{(\text{石墨})} \rightarrow \text{C}_{(\text{鑽石})}$

$$\therefore \Delta H = 1.9 \text{kJ}$$

⇒ 由石墨製備鑽石是吸熱反應；石墨的熱含量比鑽石低。

3. 化合物分子量 = $32 \times 1.75 = 56$

$$\text{C} : \text{H} = \frac{85.7}{12} : \frac{14.3}{1} = 7.14 : 14.3 = 1 : 2,$$

故實驗式為 CH_2 ， $\text{CH}_2 = 14$

$$\frac{56}{14} = 4 \Rightarrow \text{分子式為 } \text{C}_4\text{H}_8$$

因一莫耳 C_4H_8 燃燒可得四莫耳 CO_2

$$\Rightarrow 11.2 \text{ 克該物質燃燒可得二氧化碳的莫耳數} = \frac{11.2}{56} \times 4 = 0.8$$

4. 此錯合物之化學式為 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$ ，又配位子為 NH_3 和 Cl^- ，所以 Pt 之氧化數 = +4；配位數 = 6。

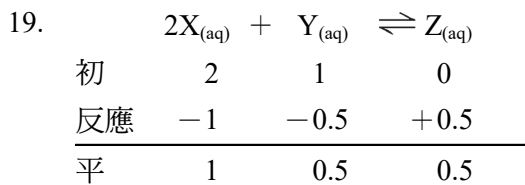
5. 在 40 公尺水深時，壓力為 $(4 + 1) = 5$ (大氣壓)，則 $5 \times x = 0.200$ ， $x = 0.040$

6. 1 大氣壓約為 10 公尺水柱，由 $P_1V_1=P_2V_2$
 $\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1+6}{1} = 7$
7. ${}_{14}\text{Si}$ 為第三週期、第 14 族的元素。
8. 設解離度為 α
 $1.67 = 1.86 \times \frac{1}{2} \times (1 + 2\alpha)$
 則得 $\alpha = 0.4$
9. (1) 視重 = $21.50 - 22.00 = -0.5$ 克
 (2) 空氣浮力 $B = V \times d = 1.2 \times 1.2 = 1.44$ 克
 (3) 由視重 = 實重 - 空氣浮力
 \therefore 氣體甲的實重 = 視重 + 空氣浮力
 $= (-0.5) + 1.44 = 0.94$ 克
 同理， O_2 的實重 = $(22.14 - 22.00) + 1.44 = 1.58$ 克
 由 $M \propto W \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{W_1}{W_2}$ ， $\frac{M_{\text{甲}}}{32} = \frac{0.94}{1.58}$
 $\Rightarrow M_{\text{甲}} = 19$
10. (D) $\text{SiO}_2 > \text{KI} > \text{Na} > \text{H}_2\text{O} > \text{HCl}$ 。
11. (C) 硬水的軟化，主要是除去水中的鈣離子和鎂離子。
12. $\frac{50 \times 1 \times (31.5 - 25) + 50 \times 1 \times (31.5 - 25)}{1\text{M} \times (50 \times 10^{-3})\text{L}}$
 $= 13000\text{cal/mol} = 13\text{kcal/mol}$
13. 設 N_2 反應掉 X 莫耳
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
 $100 - X \quad 300 - 3X \quad 2X$
 $\frac{2X}{(100 - X) + (300 - 3X) + 2X} = 0.25$
 $X = 40$
14. (A) O 原子數 = H_2O 分子數 $\times 1$
 $= \frac{3.6}{18} \times 6.02 \times 10^{23} \times 1 = 0.2 \times 6.02 \times 10^{23}$
 (B) 1 克分子 = 1 莫耳分子
 O 原子數 = CO_2 分子數 $\times 2$
 $= (1 \times 6.02 \times 10^{23}) \times 2 = 2 \times 6.02 \times 10^{23}$
 (C) O 原子數 = O_3 分子數 $\times 3$
 $= 3.01 \times 10^{22} \times 3 = 0.15 \times 6.02 \times 10^{23}$
 (D) O 原子數 = Fe_2O_3 個數 $\times 3$
 $= (0.1 \times 6.02 \times 10^{23}) \times 3 = 0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$

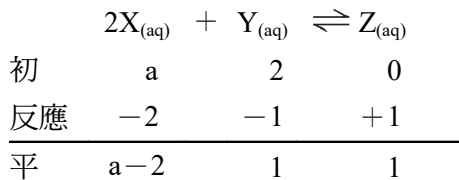
15. (1) 化學反應式的係數判斷限量試劑
 $\Rightarrow \frac{46}{1} < \frac{48}{1}$ ，故限量試劑為 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 (2) CH_3COOH 理論產量 $\Rightarrow \frac{46}{1} = \frac{w}{1}$ ，
 $w = 60\text{g}$
 (3) 產率 = $\frac{48}{60} \times 100\% = 80\%$
 (4) 原子經濟(%) = $\frac{60}{46+32} \times 100\% = 77\%$
16. (A) 即放出電子的難易程度(亦稱為金屬活性):
 $\text{K} > \text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Sn} > \text{Pb} > \text{H}_2 > \text{Cu} > \text{Hg} > \text{Ag} > \text{Pt} > \text{Au}$
 (B) 半徑：週期表上第 2 列、第 3 列元素之原子半徑由左向右均漸減
 (C) Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 均具 10 個電子，但質子數 $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$ ，故半徑 $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
 (D) Al 之半徑最小，核距電子海最近，金屬鍵最強，故熔點： $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$ 。
17. c 由 $n_{\text{H}_2} = \frac{4}{2} = 2(\text{mol})$ ， $n_{\text{O}_2} = \frac{16}{32} = 0.5(\text{mol})$
 ，設容器體積為 x L，由 $PV = nRT$
 $\Rightarrow \frac{2000}{760} \times x = 2.5 \times 0.082 \times 373$
 $\Rightarrow x = 29.057(\text{L})$
 又在 100°C ：
 由 $2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$

初	2	0.5	
中	-1	-0.5	+1
末	1	0	1

 $P_{\text{H}_2} = \frac{1 \times 0.082 \times 373}{29.057} (\text{atm}) \times 760 = 800(\text{mmHg})$
 又在 100°C 時，水的飽和蒸氣壓為 $1\text{atm} = 760\text{mmHg}$
 $P_i = 800 + 760 = 1560(\text{mmHg})$
18. 因為酸性強弱(K_a)： $\text{HF} > \text{HNO}_2 > \text{HSO}_3^- > \text{HS}^-$
 則鹼性強弱： $\text{S}^{2-} > \text{SO}_3^{2-} > \text{NO}_2^- > \text{F}^-$
 故(A)應為 HS^- ；(B)應為 S^{2-} ；(D)酸性： $\text{HSO}_3^- > \text{HS}^-$ 。



$$\text{平衡常數 } K_c = \frac{(0.5)^1}{(1)^2(0.5)^1} = 1$$



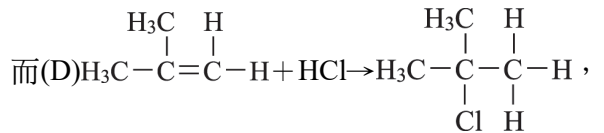
$$\text{則 } \frac{1}{(a-2)^2 \times 1} = 1 \quad \therefore a = 3M$$

20. 定溫、定壓時， $V \propto n$ ， $\frac{V'}{V} = \frac{2+3+5}{2+3} = 2$ ，
故後來體積增為 2 倍

$$R = k[N_2][H_2]^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R} = \frac{k \times (\frac{3}{2V}) \times (\frac{2}{2V})^2}{k \times (\frac{3}{V}) \times (\frac{2}{V})^2}$$

$$\therefore R_2 = \frac{1}{8} R$$

21. (2) 催化劑不會提高產率
(3) 催化劑會使低能能向左移動，導致超過低能能的分子數增加，反應速率加快
(4) 催化劑對正、逆反應速率等量加速。
22. (1) 由 $E = mc^2 = (10 \times 0.002) \times (3 \times 10^8)^2 \times 10^{-3} = 1.8 \times 10^{12} \text{ (kJ)}$
(2) 1 度電 = 3600 kJ $\Rightarrow 3600 \times x = 1.8 \times 10^{12} \times 60\% \Rightarrow x = 3 \times 10^8$
23. $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{\text{濃硫酸}} CH_3CH=CH_2 + H_2O$
 $CH_3CH=CH_2 + HI \rightarrow CH_3CHICH_3$
 $CH_3CHICH_3 + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3CH(OH)CH_3 + NaI$
2-丙醇
24. 烯和 HCl 進行加成反應時，發生反應的雙鍵位置，H 會接到較多 H 的碳上，而 Cl 則接到較少 H 的碳上。
- (A) $\begin{array}{cccc} H & H & H & H \\ | & | & | & | \\ H-C & -C & =C & -C-H \\ | & & & | \\ H & & & H \end{array}$; (B) $\begin{array}{ccc} H_3C & & CH_3 \\ | & & | \\ H_3C-C & =C & -CH_3 \end{array}$
- (C) $H-C=C-H$ ，因雙鍵碳上的 H 數相同，故不必考慮此規範



2-甲基丙烯則需考慮。

25. 陽極(正極): $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$
陰極(負極): $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
(A) 陽極: $I_2 + I^- \rightarrow I_3^-$ (棕色)
(B) 陰極產生 OH^-
(C) 應為負極產生 H_2
(D) K^+ 不參與反應。
26. 若加入硫酸鋁，則鋁離子會和 OH^- 或 CO_3^{2-} 形成沉澱而干擾分離的進行。
27. 先加入 CH_3COO^- ，則生成 $CH_3COOAg_{(s)}$ ；再加入 Cl^- ，則生成 $PbCl_{2(s)}$ ；再加入 SO_4^{2-} ，則生成 $BaSO_{4(s)}$ ；再加入 OH^- 或 CO_3^{2-} ，則生成 $Be(OH)_{2(s)}$ 或 $BeCO_{3(s)}$ ，溶液中最後仍含有 $Na^+_{(aq)}$ 。
28. $\bar{X} = \frac{39.15\% + 39.12\% + 39.18\%}{3} = 39.15\%$
絕對誤差 = $|39.15\% - 39.16\%| = 0.01\%$
29. $[NaHC_2O_4] \times 20 \times 2 = 0.1 \times 20 \times 5$
 $\Rightarrow [NaHC_2O_4] = 0.25 \text{ (M)}$ 又 $n_{H^+} = n_{OH^-}$
 $\Rightarrow 0.25 \times 20 \times 1 = 0.1 \times x \times 1$
 $\Rightarrow x = 50 \text{ (毫升)}$
30. Br^- 的莫耳數 = $\frac{0.940}{108+80} = 0.005 \text{ mol}$
設混合物中 KBr 與 NaBr 莫耳數分別為 x 、 $0.005 - x$ ，
則 $(39 + 80) \cdot x + (23 + 80) \cdot (0.005 - x) = 0.560$
 $\Rightarrow x = 0.0028 \text{ mol}$
 $\therefore KBr \text{ 重量} = 0.0028 \times 119 = 0.33 \text{ 克}$
 $\frac{0.33}{0.56} \times 100\% = 58.93\%$
31. 達當量點時 Ag^+ 莫耳數: CN 莫耳數 = 1:2
 $0.01 \times \frac{V}{1000} : \frac{0.49 \times 4\%}{49} = 1:2$
 $\Rightarrow V = 20 \text{ mL}$
32. 在帶負電的介質上移動， B^{2+} 引力最大移動最慢；其次為 A^+ ； C^- 引力最小移動最快。
33. 在標準狀態(STP)下，每莫耳氣體體積約為 22.4 L，則 $n_{Cl_2} = \frac{13.44 \times 10^{-3}}{22.4} = 0.0006 \text{ mol}$
根據式(3)可知
 $n_{Cl_2} = \frac{1}{2} \times n_{Fe^{2+}} \text{ (稀釋後)}$
 $\Rightarrow \text{在 } 100 \text{ mL 溶液中: } n_{Fe^{2+}} = 2 \times n_{Cl_2} \times$

和 HNO_3 等濃度，則體積正比於莫耳數，故體積比 $\text{NaNO}_2 : \text{HNO}_3 = 8 : 1$ 。

46. EDTA mol = 金屬離子 mol

1 mol CaCO_3 含 1 mol Ca^{2+}

設 CaCO_3 含量為 W 克

$$M_{\text{EDTA}} \times \frac{V_{\text{EDTA}}}{1000} = \frac{W}{M_w}$$

$$0.0149 \times \frac{15.65}{1000} = \frac{W}{101.1}$$

$$W = 0.0236\text{g}$$

$$\text{CaCO}_3\% = \frac{0.0236}{0.1025} \times 100\% = 23.02\%$$

47. (1)理論板高越大，管柱效率越差

(4)欲改善縱向擴散可增加流速或縮小管徑。

$$48. R = \frac{2(t_{\text{RB}} - t_{\text{RA}})}{(W_A + W_B)} = \frac{2 \times (60 - 45)}{(2 + 3)} = 6$$

49. 正相層析靜相為極性，所以非極性環己烷會先沖提出來，滯留時間短。

50. (1)C=C 雙鍵的吸收峰波數較 C-C 單鍵吸收峰的波數為大

(2)正確

(3)原子吸收光譜儀的光源最常使用以待測元素作為陰極的中空陰極管

(4)共振數越多最大吸收峰 ($\pi \rightarrow \pi^*$ 躍遷) 出現的波長 (λ_{max} , nm) 越大， $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}=\text{CH}_2$ 大於 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 。

土木與建築群 專業科目(一) 詳解

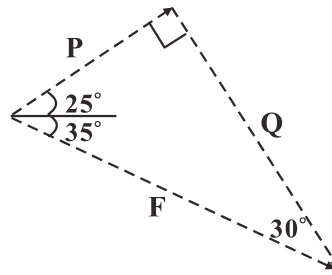
XX-J1001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	C	D	D	B	A	D	C	D	A
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
B	A	C	D	A	A	B	C	D	B
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
A	A	C	C	B	C	A	D	D	B
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
A	A	C	D	D	A	C	B	D	D

- (A)作用力與反作用力兩者大小相等、方向相反且作用於不同的物體上；(B)靜力學探討對象均為剛體，材料力學探討對象為彈性體；(D)力的單位為"質量×加速度"， $\text{kg} \times \text{m}/\text{sec}^2$ 。

2. 材料之彈性係數為 E，當蒲松比接近 0.5 時，剪割彈性模數 $G = \frac{E}{2(1+\mu)} = \frac{E}{2(1+0.5)} = \frac{E}{3}$

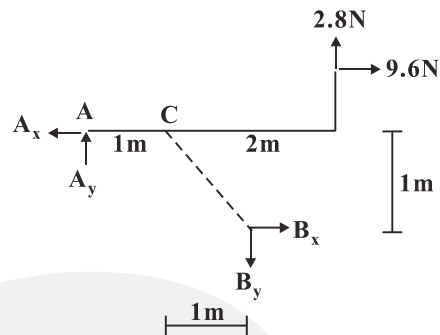
3.



$$P = F \times \sin 30^\circ = \frac{1}{2} F$$

4. A、B、D 三點共線，故 $\Sigma M_A = 0$ ， $\Sigma M_B = 0$ ， $\Sigma M_D = 0$ 非完全之獨立方程式。

5.



$$\Sigma M_A = 0, 2.8 \times 3 - 9.6 \times 0.5 + B_x \times 1 - B_y \times 2 = 0,$$

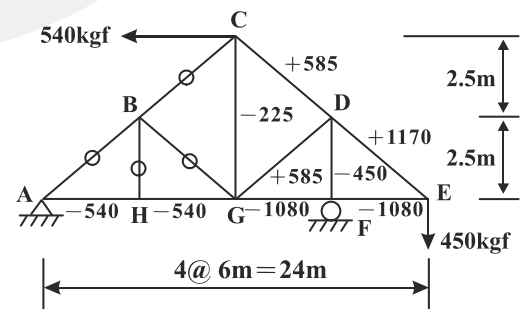
$$\because BC \text{ 為二力構件, } B_x = B_y, \text{ 得 } B_x = B_y = 3.6\text{kN};$$

$$\Sigma F_x = 0, A_x = 9.6 + 3.6 = 13.2\text{kN};$$

$$\Sigma F_y = 0, A_y = 3.6 - 2.8 = 0.8\text{kN}$$

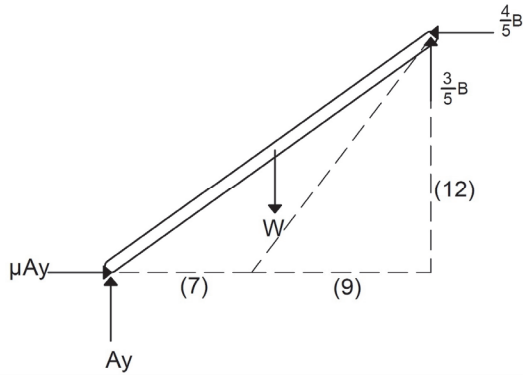
6. A 物受到向上 $4W_B$ 作用，尚餘 20kN 作用於梁上， $\Sigma M_C = 0$ ， $M_C - (20 \times 2) - (30 \times 3) = 0 \Rightarrow M_C = 130\text{kN}\cdot\text{m}$ (逆時針)

7.



$$8. \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & -3 \end{vmatrix} = -6i + 3j - 4k$$

9.



$$\Sigma M_A = 0, W \times 8 = \frac{3}{5} B \times 16 + \frac{4}{5} B \times 12$$

$$W = \frac{12}{5} B$$

$$\Sigma F_y = 0, A_y = W - \frac{3}{5} B = \frac{9}{5} B$$

$$\Sigma F_x = 0, A_x = \frac{4}{5} B = A_y \times \mu$$

$$\frac{4}{5} B = \frac{9}{5} B \times \mu, \mu = \frac{4}{9}$$

10. 甲重量為 $3W$ ，乙重量為 W ，以直徑為中心軸

$$\frac{3W \times \frac{4R}{3\pi} + W \times \frac{-4R}{3\pi}}{3W + W} = \frac{2R}{3\pi}$$

11. 設菱形邊長為 b ，其水平形心軸慣性矩

$$I = \text{兩個三角形底邊} = \left(\frac{\sqrt{2}b \times (\frac{\sqrt{2}b}{2})^3}{12} \right) \times 2$$

$$= \frac{b^4}{12}$$

水平斷面模數

$$\left(\frac{b^4}{12} \right) \div \frac{\sqrt{2}b}{2} = \frac{b^3}{6\sqrt{2}} = 18\sqrt{2} \text{ cm}^3, b = 6\text{cm}$$

12. 剛性模數 $G = \frac{60}{0.004} = \frac{E}{2(1+0.25)}$,

$$E = 37500\text{MPa}$$

$$\text{體積彈性係數 } K = \frac{37500}{3(1-2 \times 0.25)} = 25000\text{MPa}$$

$$= 25\text{GPa}$$

13. 彈性係數 $E = \frac{\sigma_a}{\epsilon} = \frac{\frac{P}{A} \times \frac{1}{n}}{\frac{\delta}{L}} = \frac{4P}{\pi D^2} \times \frac{1}{n}$

$$= \frac{4PL}{\delta n \pi D^2}$$

$$14. \epsilon_v = \frac{(\sigma - \sigma + \sigma) \times (1-2\mu)}{E}$$

$$= \frac{\sigma(1-2\mu)}{E} \dots\dots(1)$$

$$\epsilon_x = \frac{\sigma}{E} - \frac{\mu(-\sigma)}{E} - \frac{\mu\sigma}{E} = \frac{\sigma}{E} \dots\dots(2)$$

$$\frac{\epsilon_v}{\epsilon_x} = \frac{(1)}{(2)} = (1-2\mu) = (1-2 \times 0.3) = 0.4$$

$$15. \text{最大彎矩} = \frac{P' \times 120}{4} = 30P',$$

$$\text{最大彎曲應力 } 900 = \frac{6 \times 30P'}{6 \times 15^2}, P' = 6750\text{N}$$

$$\text{最大剪力} = \frac{P''}{2},$$

$$\text{最大剪應力 } 60 = \frac{3 \times \frac{P''}{2}}{2 \times (6 \times 15)}, P'' = 7200\text{N}$$

$$\text{故 } P = \min(P', P'') = 6750\text{N}$$

$$C \text{ 截面剪力} = \frac{P}{2} = 3375\text{N},$$

$$\tau_a = \frac{3375 \times (6 \times 5 \times 5)}{\frac{6 \times 15^3}{12} \times 6} = 50\text{N/cm}^2$$

16. 懸臂梁上拉下壓，以 T 形截面底邊為基準，形心高度為 \bar{y}

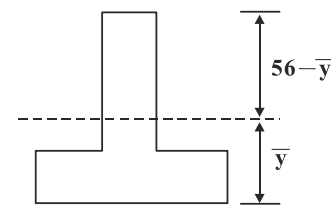
$$\frac{\sigma_{T(\max)}}{\sigma_{C(\max)}} = \frac{50}{75} = \frac{10 - \bar{y}}{\bar{y}}, \bar{y} = 6\text{cm}$$

$$\text{最大壓應變 } 3 \times 10^{-4} = \frac{\bar{y}}{\rho} = \frac{6\text{cm}}{\rho},$$

$$\rho = 20000\text{cm} = 200\text{m}$$

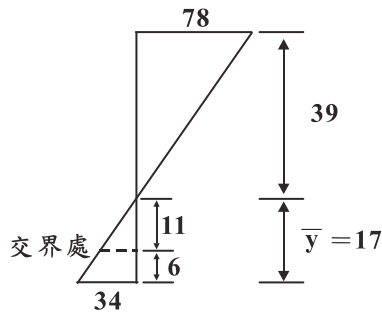
17. 簡支梁上壓下拉：

$$\frac{\sigma_{T(\max)}}{\sigma_{C(\max)}} = \frac{34}{78} = \frac{17}{39} = \frac{\bar{y}}{56 - \bar{y}}, \bar{y} = 17\text{mm}$$



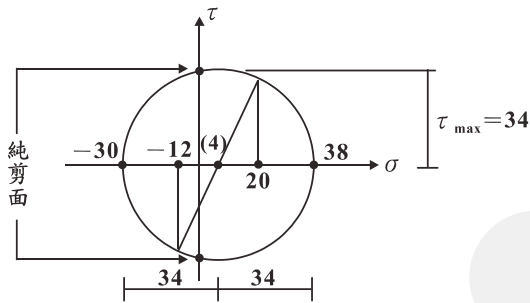
$$\bar{y} = \frac{50 \times 6 \times 3 + 50x \times 31}{50 \times 6 + 50x} = 17\text{mm}, x = 6\text{mm}$$

18. 彎曲應力分佈



$$\frac{11}{17} = \frac{\sigma}{34}, \sigma = 22\text{MPa}$$

19.



$$20. \sigma_{135^\circ} = \frac{-12+20}{2} + \frac{-12-20}{2} \times \cos 270^\circ -$$

$$(-30) \times \sin 270^\circ = -26\text{MPa}$$

$$\tau_{135^\circ} = \frac{-12-20}{2} \times \sin 270^\circ + (-30) \times \cos 270^\circ$$

$$= 16\text{MPa}$$

$$\sigma'_{135^\circ} + \sigma_{135^\circ} = -12 + 20, \sigma'_{135^\circ} = 34\text{MPa}$$

$$\tau'_{135^\circ} = -\tau_{135^\circ} = -16\text{MPa}$$

21. ③石墨為可導電的非金屬，碳纖維中的石墨纖維導熱性極佳，優於導電性；⑤一般木材之比重為 0.3~0.8 之間(小於 1)，故比重大小順序為：SSD 比重 > 真比重 > 視比重 > 容積比重；⑥單位厚度的材料，在單位溫差、單位時間，由一面傳達至另一面的熱量，稱為熱傳導係數。
22. 試驗結果 = 實際值 + 取樣誤差 + 測定誤差，測定誤差 = 人為誤差 + 儀器誤差。
23. ①卜特蘭水泥的標準稠度值為 25~29% 之間；②氣透儀是利用時間與壓力原理，測定水泥細度，單位為比表面積 cm^2/g 或 m^2/kg ；③水泥砂漿抗壓試體為邊長 5cm 之正方體；⑤水泥漿會發生早凝現象是因為稍快研磨時溫度過高，造成二水石膏脫水。
24. ②健性試驗、③水泥凝結時間、⑤標準稠度試驗的試體均採用純水泥漿製作，其他兩項須採用水泥砂漿製作。

25. 工地粒料現場試驗之 FM 值與送審樣品相差在 ± 0.2 以上時，除非重新調整配比設計比例，否則不得使用。
26. 卜作嵐材料可降低混凝土之水化熱，也會增加混凝土工作性。
27. 混凝土須分三層填充坍度模中，使用搗棒由坍度錐四周旋向錐體中央，每層均需搗實穿過下層 1 英寸，累積高度分別為 6 公分、15 公分、30 公分。
28. ④石材之抗壓強度 > 抗彎強度 > 抗剪強度 > 抗拉強度；⑤硬石抗壓強度 $\geq 500\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，吸水率 $\leq 5\%$ ；⑥依據 CNS 規範，石材採用三點荷重法(中央荷重法)進行抗彎試驗。
29. 標準紅磚分類：
 一種磚：抗壓強度 $\geq 300\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，吸水率 $\leq 10\%$
 二種磚：抗壓強度 $\geq 200\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，吸水率 $\leq 13\%$
 三種磚：抗壓強度 $\geq 150\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，吸水率 $\leq 15\%$
 此題：抗壓強度 = $18050 / (9.5\text{cm} \times 10\text{cm}) = 190\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，為三種磚。
30. ④製作網線玻璃的目的，是為了防止火災爆裂；⑤玻璃於建築物窗戶時，抗彎為其最重要之強度性質。
31. ①玻璃中含砂及石灰的成分愈多則其對化學作用之抵抗性較佳；②鉛玻璃富光澤、對光之折射率大，可用作鏡頭、光學器具、裝飾玻璃之用；③一般玻璃軟化點為 $500^\circ\text{C} \sim 700^\circ\text{C}$ 。
32. (A)氣乾比重 = $8.40 / (2 \times 2 \times 3) = 0.7$ ；
 (B)吸水量(率) = $(9.72 - 7.2) / 7.2 = 35\%$ ；
 (C)容積比重 = $7.20 / 14.00 = 0.51$ ；
 (D)含水量 = $(8.4 - 7.2) / 7.2 = 17\%$ 。
33. (A)拉力 187.5kgf ，應力 = $187.5 / (2.5 \times 0.5) = 150\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，應變 = $0.24 / 100 = 0.0024$
 拉力 500kgf ，應力 = $500 / (2.5 \times 0.5) = 400\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，應變 = $0.64 / 100 = 0.0064$
 應力-應變曲線開始呈非線性變化，應變 = $0.8 / 100 = 0.008$
 彈性係數 $E = (150 / 0.0024) = (400 / 0.0064) = (\sigma_p / 0.008)$ ， $\sigma_p = 500\text{kgf}/\text{cm}^2$ ；
 (B)縱向抗拉強度 = $1000 / (2.5 \times 0.5) = 800\text{kgf}/\text{cm}^2$ ；

(C) 拉伸彈性模數

$$= \frac{(500-187.5) \times 10}{(2.5 \times 0.5) \times (10.064-10.024)}$$

$$= 6.25 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$$

(D) 木材平行纖維之強度性質應為：

抗拉 > 抗壓 > 抗剪。

34.
$$\frac{3000-2770-28-(2 \div 100) \times 2000}{3000} \times 100\%$$

= 5.4%

35. (A) 油毛氈施工前應捲成捲筒狀，存放時須直立放在地面；(B) 油毛氈施工為奇數皮，七皮油毛氈：底油不算皮、4 皮瀝青膠泥、3 皮油毛氈；(C) 瀝青膠泥施工型態為液態，採用澆流方式施工。

36. 氣凝膠為結構鬆散之固體塗料，材質輕，密度低。

37. (A) 5-PP；(B) 4-LDPE；(D) 2-HDPE。

38. 環氧樹脂可塗刷在地板或物體之底漆或面層，紅丹漆則應塗刷在鋼鐵材料的底層。

39. 鋁的陽極處理，是以鋁為陽極，鉛為陰極。

40. (A) 「卜特蘭水泥」環保標章，是依照再生材料之添加比例進行審核評定；(B) 只有「R 類」綠混凝土才規定須添加至少 20% 再生粒料；(C) 「再生綠建材」標章，分為石質再生綠建材、木質再生綠建材、混合材質綠建材。

土木與建築群 專業科目(二) 詳解

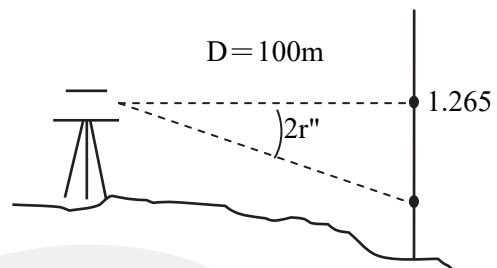
XX-J2001(14)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
D	C	C	A	A	B	C	A	A	C
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
C	D	C	C	B	C	B	B	B	A
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
送分	B	CD	A	C	BC	B	B	C	ACD
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
C	D	C	D	A	A	送分	送分	A	D

1. 單位長度改正數 = $0.04/80 = 0.0005\text{m/m}$
 $\Delta H_{AB} = [(1.679 + 0.0005 \times 20) - (1.021 + 0.0005 \times 30)] = [(0.987 + 0.0005 \times 10) - (0.987 + 0.0005 \times 60)]$ ，B 尺讀數？ = 0.309m
 選擇遠尺 B 尺校正至 $0.309 + 0.0005 \times 60 = 0.339\text{m}$

2. ① 水準儀必須利用腳螺旋(踵定螺旋)檢驗自動補償器功能是否正常；③ 半半校正法用途為校正水準儀之水準軸是否垂直直立軸；④ 水準測量過程中，若水準儀至前後視標尺距離無法相等時，應採用對向水準測量消除視準軸誤差。

3. 管氣泡 1 格刻劃長度為 0.002m，
 $0.002\text{m} = 14\text{m} \times (r''/206265)$ ， $r'' \approx 30''$
 水準管氣泡向目鏡方向移動 4mm(望遠鏡偏下 2 格)，讀數 = $1.265 - [100\text{m} \times (2 \times 30'')/206265]$ = 1.236m



4. 先進行尺長檢定改正：
 $479.985 \times (99.99/100) = 479.937(\text{m})$
 再進行溫度改正：
 $479.937 - (1.20 \times 10^{-5}) \times (20 - 10)^\circ\text{C} \times 479.937 = 479.879\text{m}$

5. 要回推 2024 年坐標，應計算反方位角 = $307^\circ = N53^\circ W$
 以三角形(3,4,5)法計算：
 $N = 184.602 + (0.130 \times 3/5) = 184.680\text{m}$
 $E = 213.539 - (0.130 \times 4/5) = 213.435\text{m}$

6. $H_B = 25.000 + 1.456 - 1.013 = 25.443\text{m}$
 $H_{\text{雷射水平線}} = H_B + 0.365 = 25.443 + 0.365 = 25.808\text{m}$
 $H_{\text{基準線位置}} = 26.000 - 25.808 = 0.192\text{m} = 19.2\text{cm}$ (雷射上方)

7. ② 測距誤差(a + bppm)，a 為固定誤差，b 為比例誤差(隨觀測距離變動)；④ 半半校正法中，調整腳螺旋修正氣泡 1/2 位置，此步驟之目的為使直立軸符合重力線；⑥ 採用正倒鏡觀測取平均值，無法消除儀器之水準軸誤差、度盤刻劃不均誤差、求心器誤差，但可消除橫軸誤差、視準軸誤差、視準軸偏心誤差、垂直度盤指標差。

$$8. \phi_{BA} = \tan^{-1}\left(\frac{350-590}{790-690}\right) + 360^\circ$$

$$= -67^\circ 22' 48'' + 360^\circ = 292^\circ 37' 12'' ,$$

$$\phi_{BC} = \tan^{-1}\left(\frac{710-590}{850-690}\right) = 90^\circ - 53^\circ 07' 48''$$

$$= 36^\circ 52' 12'' ,$$

$$\phi_{BC} - \phi_{BA} = (36^\circ 52' 12'' + 360^\circ) - 292^\circ 37' 12''$$

$$= 104^\circ 15' 00'' ,$$

C 點偏移 = $104^\circ 14' 39'' - 104^\circ 15' 00''$

$$= -21'' (\text{偏左}) ,$$

$$\text{偏移量} = 200\text{m} \times \left(\frac{-21''}{206265''}\right) = -0.02\text{m}$$

$$= -2\text{cm}$$

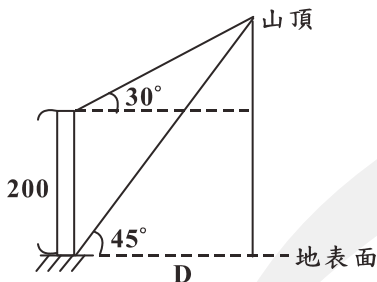
9. 設大樓到山頂之水平距離為 D ,

$$D \times \tan 45^\circ - D \times \tan 30^\circ = 200\text{m}$$

$$D = 473\text{m}$$

地表面至山頂之垂直高度 = $D \times \tan 45^\circ = 473\text{m}$

海拔高(高程) = $100.000 + 473 = 573\text{m}$



10. 設每個方格面積為 A ,

$$\text{總挖填土方 } V = (A/4) \times [(1+2+2-3-2) + (-1-2) \times 2 + (-4) \times 3]$$

$$\text{平均挖填深度} = V \div 3A = -1.5\text{m}$$

$$\text{挖填平衡高} = \text{設計高} + \text{平均挖填深度}$$

$$= 38.5\text{m} = \text{設計高} - 1.5\text{m} , \text{設計高} = 40\text{m}$$

11. 權值比 = $\frac{1}{3} : \frac{1}{1} = 1 : 3$

$$H_C \text{ 平均值} = \frac{50.710 \times 1 + 50.702 \times 3}{1+3} = 50.704\text{m}$$

13. 經距閉合差 = $\Delta E = 19.52 - (220 - 200)$

$$= -0.48\text{m}$$

$$\text{緯距閉合差} = \Delta N = 179.64 - (480 - 300)$$

$$= -0.36\text{m}$$

$$\text{位置閉合差方位角} = \tan^{-1}(-0.48/-0.36)$$

$$+ 180^\circ = 233^\circ$$

故位置閉合差所造成之方位角約與 $\overline{12}$ 平行(雖然方位角也與 AB 平行, 但 AB 距離不須觀測)。

14. BC 方位角 $\phi_{BA} = \phi_{BC} = \tan^{-1}\frac{680-853.2}{450-350} + 360^\circ = 300^\circ$

$$N_C = N_B + \overline{BC} \times \cos \phi_{BA} = 375\text{m}$$

$$E_C = E_B + \overline{BC} \times \sin \phi_{BA} = 809.9\text{m}$$

$$\text{CD 方位角 } \phi_{CD} = \phi_{AB} + 90^\circ = 210^\circ$$

$$N_D = N_C + \overline{CD} \times \cos \phi_{CD} = 288.4\text{m}$$

$$E_D = E_C + \overline{CD} \times \sin \phi_{CD} = 759.9\text{m}$$

15. (A)水準原點主點型式為地下點位, 編號 K997 ; (C)臺灣大地基準參考橢球體為 GRS80 , 方位採 BIH 1984 ; (D)將地圖與地球球面相割, 使中央經線尺度比 = 0.9999。

16. 最或是值 = $45.000 + 25.000 + 30.000$

$$= 100.000\text{m}$$

標準差

$$= \pm \sqrt{[vv]} = \pm \sqrt{0.006^2 + 0.002^2 + 0.003^2}$$

$$= 0.007\text{m}$$

17. 航空攝影測量是「先攝影後測量」, 先由空拍機拍攝像片, 利用像片中特徵相同的共軛點匹配疊合成測區像片, 再以空拍機的位置作為已知點坐標, 經由軟體進行空中三角測量(空三)解算像片點位坐標。

18. 福衛五號軌道高度為 720 公里, 傾角 98.28° , 每 99 分鐘繞行地球一圈, 重訪週期為 2 天; 福衛七號軌道高度為 550 公里, 傾角 24° , 每 97 分鐘繞行地球一圈。

19. B 尺中絲垂直角 = $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$,

$$\Delta h_{AB} = (1/2)aK \times \sin 2\alpha + i - z = [1/2 \times (3-2) \times 100 \times \sin 60^\circ] + i - 2.5 = 40.8\text{m} + i$$

C 點視標垂直角 = $90^\circ - 118^\circ 04' 21''$

$$= -28^\circ 04' 21'' ,$$

$$\Delta h_{AC} = S \times \sin \alpha + i - z = 51 \times (-8/17) + i - 1.5 = -25.5\text{m} + i$$

$$\Delta h_{BC} = \Delta h_{AC} - \Delta h_{AB} = -25.5 - 40.8$$

$$= -66.3\text{m}$$

$$H_C = H_B + \Delta h_{BC} = 100 - 66.3 = 33.7\text{m}$$

20. AB 距離 = $aK \times \cos^2 \alpha = [(3-2) \times 100 \times \cos^2 30^\circ] = 75\text{m}$

$$\text{AC 距離} = S \times \cos \alpha = 51 \times (15/17) = 45\text{m}$$

$$\text{BC} = \sqrt{75^2 + 45^2 - 2 \times 75 \times 45 \times \cos 120^\circ} = 105\text{m}$$

21. (A)長: $400/600 \times 15 = 10\text{m}$;

寬: $400/600 \times 30 = 20\text{m}$;

高: $400/600 \times 45 = 30\text{m}$

(B)若改以 1/200 繪製圖面，建築物體積應為 6000m^3

(C)建築物面積為 $10 \times 20 = 200\text{m}^2$

(D)長： $20/600 \times 15 = 0.5\text{m} = 50\text{cm}$ ；

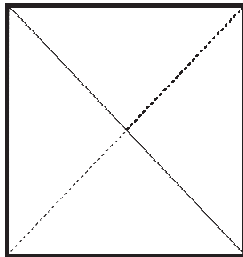
寬： $20/600 \times 30 = 1\text{m} = 100\text{cm}$ ；

高： $20/600 \times 45 = 1.5\text{m} = 150\text{cm}$ 。

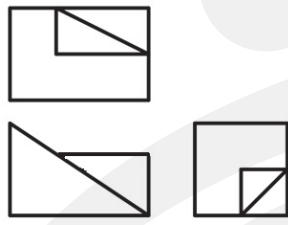
A1 圖框尺寸：長 = 80.1cm、寬 = 56.4cm，
立面圖會超過圖框範圍

22. (B)地界線為中的雙點線(中的雙點鏈線)。
23. (C)圓外切正八邊形；(D)切割圓錐才可能為拋物線。
25. (A)通過 I、II、III 之複斜線
(B)通過 I、IV 之單斜線
(C)通過 II、III 之單斜線
(D)通過 I、IV 之複斜線。

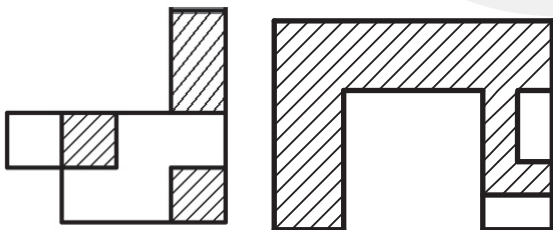
26. (B)右側視圖



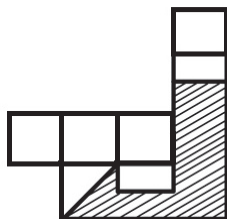
(C)



27. (B)旋轉剖面如採用中斷視圖表示，其剖面輪廓線應以粗實線繪製。
28. (A)表示剖切後投影方向；(C)半剖視圖的內外視圖分界線為中心線；(D)可將物體之外形與剖面同時顯示於同一視圖。
29. (A)參考尺度之尺度數值須加括弧；(B)輪廓線與中心線可作為尺度界線使用；(D)細實線。
30. (A) (C)標準答案如下



(D)



32. (a)電燈總配電盤；(b)鋼筋混凝土；(c)旋轉門；
(g)差動型火警探測器；(h)火警受信總機；
(j)冷水回水管；(l)地板落水頭。
33. 庫房磁磚面積 $A = 4.75 \times 4.25 - 0.25 \times 0.25 = 20.125\text{m}^2$ ，所需貼磁磚費用為 $20.125\text{m}^2 \times 1000\text{元}/\text{m}^2 = 20,125\text{元}$
34. (A)① = $120 \div 10 = 12\text{m}$
(B)② = $20 \div 5 = 4\text{m}$ ，工務所所需費用為 $5 \times 4 \times 0.3025 \times 20000 = 121000\text{元} = 12\text{萬}1\text{千元}$
(C)施工圍籬總長度為 $10 \times 2 + 8 \times 2 = 36\text{m}$ ，
施工圍籬所需費用為 $36 \times 5000 = 180000\text{元} = 18\text{萬}$
(D)施工圍籬水平投影面積為 $10 \times 8 = 80\text{m}^2$
35. ⑥階梯每一階高度為級高，級高為 $(160 - 60) \div 5 = 20\text{cm}$
⑦具有一套有淋浴蓮蓬頭而無浴缸之浴廁
⑨免計入建築面積為 $2\text{m} \times 3\text{m} = 6\text{m}^2$
⑩W1 為固定窗
36. ①斜屋頂坡度不論是算至屋簷上緣或下緣均小於 30° ；②外牆結構為鋼筋混凝土；⑤有一扇上下搖窗；⑥有一扇雙開窗；⑦房屋高度為 260cm ；⑧斜屋頂坡度算至屋簷下緣水平為 10 單位垂直為 4 單位。
37. ①材料為石材；③排水管材質為聚氯乙烯管；
④材料為鋼筋混凝土；⑤箭頭表示往高程較低的方向流動，其洩水坡度為 $\frac{1}{50}$ 。
38. ①陽臺高度標註錯誤，應該同 c；②b 為陽臺深度；③c 為 10 樓以上陽臺欄杆扶手高度，至少要 1.2m 以上；④d 為 10 樓以下陽臺欄杆扶手高度，至少要 1.1m 以上。
39. ①樓梯扶手高度為 75cm；④樓梯寬度 $\geq 140\text{cm}$ ；⑥人形坡道水平為 800cm 垂直為 112cm，坡度比為 $112 : 800 = 1 : 7.14$ 不符合規範(1 : 8)。
40. ①樓梯高度在 1 公尺以下，得免設扶手；③建築平面上中不需畫出梁的位置及尺寸；④建築物內無障礙坡道，其坡度不得超過 1 : 12；
⑦學校、醫院、電影院其級高為 18cm 以下；
⑨1/200 的立面圖上繪製門窗時僅需繪出門窗之框架即可。