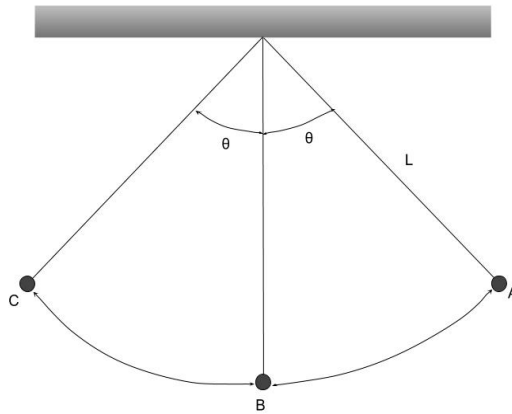


國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

自然科學專業試題

一、選擇題（每題 4%，共 40%）

連續題目 1-5 皆與單擺有關，圖示為一理想單擺，被懸空垂吊在一天花板上，擺錘由靜止被釋放後開始進行其運動。若不計空氣阻力及繩索彈性變形等因素，請依力學原理分析其運動並回答下列問題。



圖示說明：圖中所示的單擺，其擺長為 L ，初始擺角為 θ ，重力加速度為 g ，擺錘質量為 m ，並自靜止由 A 點開始擺動。

- 單擺在等時性近似下，其擺動週期應為下列何者？
 (A) $2\pi\sqrt{L/g}$ (B) $2\pi\sqrt{g/L}$ (C) $2\pi\sqrt{m/g}$ (D) $2\pi\sqrt{g/m}$
- 單擺擺子在 A 點沿著擺動圓弧的切線方向上的加速度應為下列何者？
 (A) g (B) $g \sin \theta$ (C) $g \cos \theta$ (D) $g \tan \theta$
- 若單擺擺子沿著擺動圓弧的切線方向上，自 A 點從靜止開始運動，則當其運動至 B 點時的切線速度大小等於下列何者？
 (A) $\sqrt{2gL}$ (B) $\sqrt{2gL \cos \theta}$ (C) $\sqrt{2gL \sin \theta}$
 (D) $\sqrt{2gL(1 - \cos \theta)}$
- 假設單擺所在地的重力加速度為 $9.8m/s^2$ 且單擺的擺角小於 5° ，則單擺的擺長應為下列何者才能達成擺動週期等於 $2.0s$ ？
 (A) $0.25m$ (B) $0.50m$ (C) $0.75m$ (D) $1.00m$
- 假設地球為一半徑為 6400 km 的正球，並以每 24 hr 自轉一圈的週期進行自轉。在赤道上利用單擺測量的有效重力加速度將比在北極處測量的有效重力加速度的減少量約為下列何者？

(A) 0.011 m/s^2 (B) 0.022 m/s^2 (C) 0.033 m/s^2 (D) 0.044 m/s^2

6. 有關爬蟲類的生殖方式，何者錯誤? (背面尚有試題)
- (A) 均為體內受精
 - (B) 親代對於幼兒照顧周到
 - (C) 有些種類依賴陽光的熱能來孵卵
 - (D) 受精卵發育所需養分由卵黃供應
 - (E) 有些種類的受精卵留在母體內孵化，幼體再產出母體外
7. 有一 DNA 序列由 5' 端依序為 CTTGCATAAAG，那依它所轉譯的 RNA 序列由 5' 端依序為下列何者?
- (A) CTTGCATAAAG
 - (B) CUUGCAUAAAAG
 - (C) GAACGCATTTC
 - (D) GAACGCAUUUC
 - (E) CUUUAUGCAAG
8. 假設老王小腸內部的絨毛因故萎縮，其消化系統最可能受到什麼樣的影響?
- (A) 減低食物蠕動的速度
 - (B) 減低食物被消化的速度
 - (C) 減低養分被吸收的功能
 - (D) 減低食物被磨碎的功能
 - (E) 減低食物在小腸排空的速率
9. 昆布體內的含碘量，雖高達海水中含碘量的百萬倍，但海水中的碘仍可進入昆布體內，這主要是靠下列哪一作用來達成?
- (A) 胞飲作用
 - (B) 擴散作用
 - (C) 滲透作用
 - (D) 主動吸收
 - (E) 蒸散作用
10. 一班學生接受遺傳性狀調查後，所得的部分討論如下，請問何者最適當?
- (A) 阿貴有酒窩 (顯性)，則其雙親中至少有一人有酒窩
 - (B) 阿明有血友病 (隱性)，則其父母必為近親結婚
 - (C) 班上具有美人尖性狀的學生較少，表示該性狀為隱性
 - (D) 阿智的雙親皆有雙眼瞼 (顯性)，故阿智必定也有雙眼瞼
 - (E) 若捲舌基因為 R，不捲舌基因為 r，則具有捲舌性狀的學生的基因必為 RR

二、問答題(60%)

1. 2020 年新冠肺炎肆虐全球，酒精（乙醇）成了消毒防疫的重要物資。請回答下列有關乙醇(C_2H_5OH)的問題。
 - (1) 乙醇和水可以互溶，而油類和水通常不互溶，請解釋其原因。(5%)
 - (2) 假設乙醇完全燃燒的產物是二氧化碳和水，請寫出其平衡的化學方程式。(5%)
 - (3) 乙醇的沸點約為 $78^\circ C$ ，請簡述如何用蒸餾法，提高酒精溶液的濃度（假設溶液中只含乙醇和水）。(5%)
2. 理想氣體方程式為 $PV=nRT$ ，其中 P 為壓力、 V 為體積、 n 為莫耳數、 R 為氣體常數($0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)、 T 是絕對溫度，請回答下列問題。
 - (1) 在 1 大氣壓、 $27^\circ C$ 時，2 莫耳的理想氣體，體積為何？(5%)
 - (2) 若一密閉容器內含有理想氣體，則將此容器的體積增為原體積的 2 倍，並加熱使其溫度升為原來的 3 倍，則其壓力會如何變化？請寫出您的推論或判斷的理由。(5%)
 - (3) 在較低的壓力下，真實氣體的狀態比較接近理想氣體，請解釋其緣由。(5%)
3. 請說明三酸甘油酯如何在細胞內轉成為能量？(10%)
4. 何謂「極地渦旋」與「北極震盪」？此「渦旋-震盪」對臺灣冬季天氣有何影響？(10%)
5. 何謂印度洋偶極(Indian Ocean Dipole)，其與澳洲乾旱(drought)，甚至是澳洲野火(Australian bushfire)有何關連？(10%)

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

美術專業試題

一、選擇題（每題 4%，共 100%）

1. 有關攝影影像評論寫作的過程要領，以下所述，何者為非？

- (A)依循描述、詮釋、評斷及理論步驟
- (B)儘量運用被動客觀語態的真誠負責態度
- (C)採用生動活潑書寫方式
- (D)立論簡短、清晰而有力
- (E)避免雙重結論

2. 下列這張圖片是哪位藝術家的行為藝術作品？

圖片中表演過程是：他從杜塞爾多夫乘飛機抵達紐約甘迺迪機場，身裹氈布，用擔架抬下上了一輛救護車，直送畫廊。然後與一隻荒原狼相處一室。開始時，他裹著氈布，揣著一個手電筒，露出一根拐杖，人與狼互相窺視。時不時，他敲打著掛在脖子上的三角鐵，後來，好像開始建立睦鄰關係，「與狼共眠」。三天後，他還是身裹氈布，擔架、救護車、甘迺迪機場，返回杜塞爾多夫。



- (A)愛德華·柏克斯基(Edward Burtynsky)
- (B)威廉·莫里斯(William Morris)
- (C)約瑟夫·波伊斯(Joseph Beuys)
- (D)保羅·克利(Paul Klee)
- (E)亨利·沃里斯(Henry Wallis)

3. 有關學生取向的課程理論內涵特色，以下所述，何者為非？
- (A)讓學生以他自己的興趣、需要、能力、意圖、性向與發展做為課程設計的核心
 - (B)學生是主動的學習者，學習是學生在與環境交互作用的過程中創造意義、產生知識
 - (C)課程的組織不採工作單元形態，而採知識的分科
 - (D)是以發展成熟而自主的個人而努力的課程
 - (E)主張知識是學生經驗的一部分，自身不應成為領域，而常以教育活動代替教育目標
4. 從色彩學可得知：色光三原色為 R、G、B；色料三原色為 M、C、Y，請問色光的 G 與 B 兩色的同比例混色，應當為下列哪一個顏色？
- (A)M
 - (B)C
 - (C)Y
 - (D)白
 - (E)黑
5. 有關於設計應用軟體而言，下列敘述何者為誤？
- (A)Adobe Photoshop 是點陣式的影像處理軟體
 - (B)Adobe Illustrator 是向量式的繪圖軟體
 - (C)Adobe InDesign 是排版組頁軟體
 - (D)Adobe Dreamweaver 是網頁製作軟體
 - (E)Adobe Premiere 是 3D 製作軟體
6. 1982 年出版的「自然的碎形（或稱分形）幾何學」(The Fractal Geometry of Nature)乙書，不僅對物理、化學，諸如其它的應用科學，甚至連藝術與設計領域也造成重大的影響，作者因而被尊稱為「碎形幾何學之父」。請問為下列何人？
- (A)馬克思·比爾(Max Bill)
 - (B)卡爾·格斯特納(Karl Gerstner)
 - (C)伯努瓦·曼德博(Benoit Mandelbrot)
 - (D)吉爾吉·凱佩斯(György Kepes)
 - (E)保羅·塞尚(Paul Cézanne)

7. 極簡主義(Minimalism)是二次世界大戰之後60年代所興起的一個藝術流派。它的影響涉及文化藝術各個範疇，除了視覺藝術的建築、繪畫、雕塑、裝置或設計外，音樂及文學的表現形式亦受到極大的衝擊。但下列何人，並非是極簡風格的代表人物？
- (A)唐納德·賈德(Donald Judd)
 - (B)路德維希·密斯·凡德羅(Ludwig Mies van der Rohe)
 - (C)史蒂夫·賈伯斯(Steve Jobs)
 - (D)傑克遜·波洛克(Jackson Pollock)
 - (E)法蘭克·史特拉(Frank Stella)
8. 就基礎設計而言，下列敘述何者為錯誤？
- (A)純色若同時加入黑和白色，色彩學稱之為暗色
 - (B)形態、色彩、質感為視覺三元素
 - (C)色相、彩度、明度為色彩三屬性
 - (D)點、線、面是形態的三要素
 - (E)色料與色料的混合，因為越混合越暗，故稱之為減法混色
9. 《藝術教育法》第一章〈總則〉揭示，藝術教育以培養藝術人才，增進全民藝術涵養、美感素養與創意能力，充實國民精神生活，提昇文化水準為目的。為提昇全民藝術涵養、美感素養，實施藝術教育，以下所列類別何者為非：
- (A)藝術行政教育
 - (B)多元文化教育
 - (C)音像藝術教育
 - (D)表演藝術教育
 - (E)視覺藝術教育
10. 為鼓勵直轄市、縣(市)政府、各級學校及民間團體辦理多元藝術教育活動，以下有關「教育部補助辦理藝術教育活動實施要點」所述，何者為非？
- (A)補助對象包括國立及私立各級學校
 - (B)補助例行性活動(例如畢業展、校慶展演等)、年會或聚會性活動
 - (C)補助內容以推廣學校一般藝術教育或社會藝術教育活動為主
 - (D)不包括以招生為目的者、非在本國境內辦理者或宗教民俗慶典活動
 - (E)優先補助偏遠地區之活動

11. 國小藝術才能班之教材編選應依據「國民中小學藝術才能班－美術班課程基準」教材內容綱要之核心知能分別擬定之，以下所列之五項核心知能，何者為非？
- (A) 探索、創作與展演
 - (B) 藝術與概念
 - (C) 藝術與文化
 - (D) 藝術與生活
 - (E) 專題學習
12. 《棕色的熊、棕色的熊，你在看什麼？》(Brown Bear, Brown Bear, What Do You See?) 是一本備受全世界小朋友喜愛的圖畫書，整本書都是用艾瑞·卡爾(Eric Carle)一貫具有創意的拼貼畫構成，色調鮮明、活潑。以下有關此圖畫書融入課程之教學目標何者為非？
- (A) 熟悉語法
 - (B) 欣賞語言的節奏
 - (C) 學會各種動物的命名
 - (D) 觀察毛蟲變成蝴蝶
 - (E) 認識顏色
13. 根據羅恩菲爾(Viktor Lowenfeld)的創造與心智成長理論，7-9 歲的學童為「圖式期」(Schematic Stage)，此時期的繪畫表達有幾個特徵，以下所述何者為非？
- (A) 反覆出現個人化的符號、固定模式的表現圖形
 - (B) 能辨識及表現色彩的變化，不再只是採用固有色
 - (C) 出現基底（大地）線與天空線
 - (D) 誇大或省略的表現法
 - (E) 空間表現呈多樣的面貌
14. 教育學家帕森斯(M. J. Parsons) 1987 年《How We Understand Art》研究中指出，人類欣賞藝術的美感經驗是依照五個階段循序漸進發展而來的，以下順序何者為是？
- (A) 風格與文化→優美與寫實的概念→情感的表現→主觀的喜愛→自主性的判斷
 - (B) 優美與寫實的概念→主觀的喜愛→自主性的判斷→風格與文化→情感的表現
 - (C) 自主性的判斷→優美與寫實的概念→情感的表現→風格與文化→主觀的

喜愛

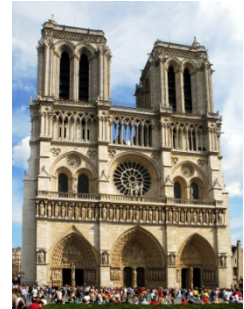
- (D)主觀的喜愛→優美與寫實的概念→情感的表現→風格與文化→自主性的判斷
- (E)情感的表現→主觀的喜愛→自主性的判斷→優美與寫實的概念→風格與文化

15.以下有關「豐子愷」的描述何者為非？

- (A)美術家與音樂教育家
- (B)其書寫之《護生畫集》是近代佛教藝術的珍品
- (C)以中西融合畫法創作漫畫及散文而著名
- (D)師從弘一法師李叔同
- (E)文學家

16.請判斷圖右位於巴黎的古建築，其建築風格歸屬為

- (A)希臘羅馬風格
- (B)文藝復興風格
- (C)哥德風格
- (D)巴洛克風格
- (E)洛可可風格

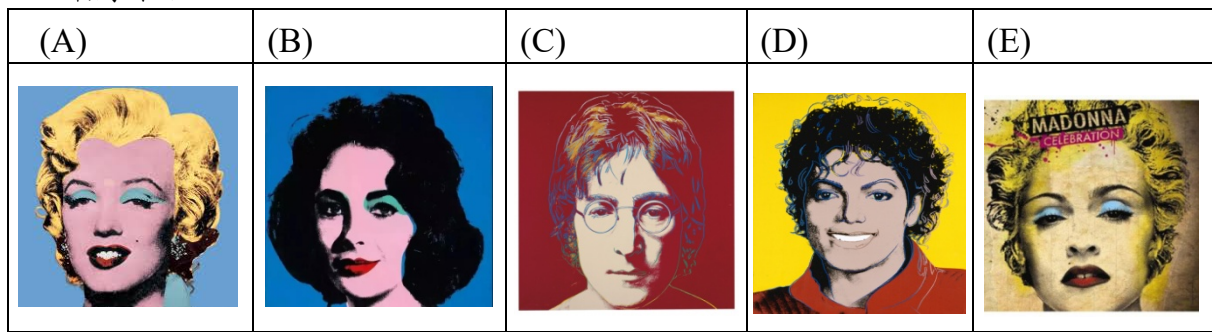


17.請判斷圖右繪畫作品的作者與畫題名稱

- (A)馬內《草地上的午餐》
- (B)畢卡索《亞維儂姑娘》
- (C)畢卡索《阿爾及爾的女人》
- (D)馬內《奧林匹亞》
- (E)高更《大溪地女人》



18.下列哪一件作品雖然使用安迪·沃荷(Andy Warhol)風格，卻不是安迪·沃荷所創作？



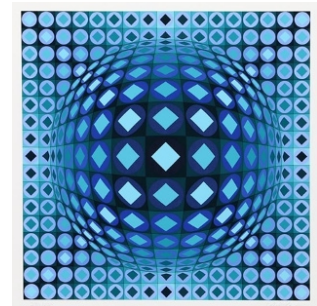
19.圖右為日本近現代畫家萬鉄五郎(1885-1927)於 1917 年在日本二科展所展出的作品，其畫面幾何分割方式和空間平面畫表現，顯係受到哪一種繪畫風格的影響？

- (A)野獸派
- (B)立體派
- (C)表現主義
- (D)矯飾主義
- (E)新藝術



20.圖右為哪一位 OP Art 藝術家的作品？

- (A)康丁斯基(Wassily Kandinsky)
- (B)蒙德里安(P. Mondrian)
- (C)亞伯斯(Josef Albers)
- (D)阿納基威治(Richard Anuszkiewicz)
- (E)瓦薩雷利(Victor Vasarely)



21.日治時期參與臺灣美術展覽及推廣美術創作的日籍畫家，不包含下列何者？

- (A)石川欽一郎
- (B)鹽月桃甫
- (C)鄉原古統
- (D)東山魁夷
- (E)木下靜涯

22.1927 年入選第一屆臺灣美術展覽之「臺展三少年」中唯一的女性，是哪一位藝術家？

- (A)陳進
- (B)潘玉良
- (C)郭雪湖
- (D)林玉山
- (E)常玉

23.1928 年以《有香蕉樹的庭院》(如圖)入選第九回帝展，被譽為「臺灣色彩魔術師」，是哪一位藝術家？

- (A)李澤藩
- (B)楊三郎
- (C)廖繼春
- (D)郭柏川
- (E)洪瑞麟



24.《蓮池》(如圖)收藏於國立臺灣美術館，2015 年經文化部指定為國寶，描繪嘉義市牛稠山之蓮池景致，是哪一位藝術家的作品？

- (A)林之助
- (B)林玉山
- (C)陳進
- (D)郭雪湖
- (E)呂鐵洲



25.1949 年先後來臺，具有深厚的傳統筆墨基礎，展現不同的創作理念與風格，對臺灣美術發展有所貢獻，被稱為「渡海三家」者為哪三位藝術家？

- (A)馬壽華、鄭曼青、劉延濤
- (B)齊白石、徐悲鴻、張大千
- (C)溥心畬、黃君璧、張大千
- (D)孫家勤、喻仲林、胡念祖
- (E)吳冠中、朱德群、趙無極

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

英語專業試題

I. Vocabulary and Grammar (40%; 2% each)

1. What comes to mind for many people when they encounter the phrase 'second language acquisition', is the experience they had as school students when they were _____ in the study of one or more foreign languages.
(A) participated (B) engaged
(C) anticipated (D) communicated
2. It has been _____ that although there are only 325 million of the worlds' 4.7 billion population who speak English natively, for as many as 1.4 billion additional people, English is an official second language.
(A) acquired (B) initiated
(C) placed (D) estimated
3. One of the primary functions of instruments designed to elicit production is to _____ learners to produce the item the investigator is interested in studying.
(A) oblige (B) play
(C) take (D) use
4. _____ relates to an individual's ability to put oneself in another place.
(A) Apathy (B) Allopathy
(C) Kinesipathy (D) Empathy
5. It is true that many of the studies reviewed here yield inconclusive findings. Practical implications must, _____, remain tenuous at best.
(A) at least (B) nonetheless
(C) therefore (D) in addition to
6. Chomsky and his colleagues claim that humans are innately _____ with universal language-specific knowledge.
(A) learned (B) acquired
(C) required (D) endowed
7. Good descriptive writing is built on concrete _____ rather than abstract qualities.
(A) particulars (B) quantities
(C) memories (D) style

(背面尚有試題)

8. Mama slept alone on her large bed, _____ the times when a sick grandchildren warranted the privilege, or when a heartbroken daughter came home in need of more than herbal teas.
- (A) in addition to (B) except for
(C) unless (D) other than
9. All of the essays in this book are _____, telling about what happened to the young people who lived through the great crisis half a century ago.
- (A) news (B) fictions
(C) narratives (D) opinions
10. A good story can be achieved by introducing a conflict into the action, bringing the tension to the _____, then releasing the tension.
- (A) plot (B) goal
(C) theme (D) climax
11. _____ is a poor way to shape a child's behavior. It will result in feelings of anger and frustration. Having learned that hitting is okay, the child may attack smaller children.
- (A) Nagging (B) Spanking
(C) Lying (D) Scolding
12. A study shows that owning pets can be a means of therapy for many kinds of individuals. For example, emotionally disturbed children _____ observed to smile and react with interest if there is a cuddly kitten or puppy to hold.
- (A) has been (B) had been
(C) have been (D) were
13. In George Orwell's *Animal Farm*, the horse, sheep, pigs, cows, and other animals of Manor Farm rebel _____ Mr. Jones, the hard-drinking farmer who owns them.
- (A) against (B) to
(C) at (D) about
14. Opinions are fundamental to much of our lives. However, look for realistic, meaningful support for opinions. Solid support is often _____ facts based on direct observation, expert opinion, and research.
- (A) made by (B) made up of
(C) made of (D) made up in
15. Books shed a light that _____ our problems and crises. They are also mirrors that reflect the truest image of ourselves.
- (A) dampens (B) lifts
(C) brings (D) illuminates

16. Cooperative learning is effective in multilingual classrooms when learning groups include bilingual students, _____ serve as crucial links in providing information to all group members, some of whom may be monolingual in either of the languages involved.
- (A) where (B) which
(C) who (D) when
17. The division between the stages of ethnicity typology is blurred rather than sharp. Thus, a _____ also existed between as well as within the stages.
- (A) continuum (B) difference
(C) boundary (D) limit
18. Applied anthropologists often use information gathered through _____ -- long-term studies of the daily habits of a particular social group in which researchers both observe and participate in the lives of those they are studying.
- (A) experiments (B) ethnographies
(C) tests (D) theorization
19. Vygotsky spoke of the two levels involved in cognitive operations: the actual level of functioning and the potential level, which can be achieved under the guidance of the teacher or more _____ peer.
- (A) advance (B) advancing
(C) advanced (D) in advance
20. In school, students must use language, written and spoken, to express their thoughts and to demonstrate their understanding and mastery of academic tasks. _____, language is the vehicle of learning and instruction
- (A) Furthermore (B) Otherwise
(C) However (D) Simply put

II. Cloze Test (30%; 2% each)

Critical thinking means correct thinking in the 21 of relevant and reliable knowledge about the world. Another way to describe it is reasonable, reflective, responsible, and skillful thinking that is focused 22 deciding what to believe or do. A person who thinks critically can ask 23 questions, gather relevant information, efficiently and creatively 24 through this information, reason logically from this information, and come to reliable and 25 conclusions about the world that enable one to live and act successfully in it. Critical thinking is not being able to 26 information well enough to know to stop for red lights or whether you received

the correct change at the supermarket. Such lower-order thinking, critical and useful 27 it may be, is sufficient only for personal survival; most individuals 28 this. True critical thinking is higher-order thinking, enabling a person to, for example, responsibly judge between political candidates, serve on a murder trial jury, evaluate society's need for nuclear power plants, and 29 the consequences of global warming. Critical thinking enables an individual to be a 30 citizen who contributes to society, and not be merely a consumer of society's distractions.

21. (A) absence (B) occurrence (C) pursuit (D) shortage
22. (A) at (B) for (C) in (D) on
23. (A) appropriate (B) immediate (C) truthfully (D) unseemly
24. (A) disorder (B) mix (C) scatter (D) sort
25. (A) implausible (B) reverse (C) trustworthy (D) untruthful
26. (A) penetrate (B) process (C) prospect (D) provoke
27. (A) at (B) beside (C) if (D) though
28. (A) impair (B) master (C) populate (D) resume
29. (A) assess (B) detest (C) relieve (D) scorn
30. (A) exempt (B) immature (C) responsible (D) sufficient

Video learning is one 31 that is here to stay. The popularity of the flipped classroom and blended learning have made video learning an 32 part of 21st-century education, and we will see this movement 33 to grow throughout 2020. From the mind-boggling selection of educational videos 34 online from sources like National Geographic or TED-Ed to name a few, to YouTube channels created by teachers, and video-chat apps for students, video learning is 35 the future of education.

31. (A) rally (B) trend (C) vanity (D) utility
32. (A) additional (B) accountable (C) inessential (D) indispensable
33. (A) cease (B) continue (C) decline (D) detach
34. (A) available (B) chartered (C) epidemic (D) marginal
35. (A) definitely (B) dubiously (C) uncertainly (D) unnecessarily

III. Reading Comprehension (30%; 2% each)

Behaviorist approaches to language learning, grounded in the work of B. F. Skinner, have dominated the field of second language learning since the 1960s. Behaviorism defines language learning as learning rules for combining words, phrases, and sentences through formation of new verbal habits. From this perspective, accuracy is the goal of language instruction and the criteria for measuring learning outcomes. The method for achieving this goal is drilling and practicing vocabulary words, sentence patterns, and rhetorical structures. Teachers are expected to correct learners' errors and use reward systems such as praise, grades, and other tokens to reinforce the use of accurate forms.

Noam Chomsky rejected Skinner's behaviorist conception of language and language learning, arguing that acquiring a language cannot be reduced to learning new verbal habits based on rote memorization. As evidence, he highlighted examples of young children producing utterances that are not mere imitations of adult speech (e.g., "I eated an apple"). Based on such observations, Chomsky argued that children's minds are not blank slates to be filled by imitating language as the behaviorist view held. Rather, children are born with an **innate** capacity to acquire language. Using the metaphor of a **language acquisition device**, he proposed that humans have evolutionarily developed a distinct form of cognition to process language in ways that are akin to the way computers process data. This form of cognition enables humans to process linguistic input, formulate linguistic output, and tacitly generate the rules for a specific language on their own.

Chomsky's perspective of language gave rise to second language instruction that encouraged teachers to design lessons to support students in acquiring language naturally through playing games, singing songs, reading for pleasure, and free writing. Instruction on grammatical rules is minimized, with the assumption that learners will pick up the rules themselves as they participate in a range of classroom activities.

36. Where would this passage most likely be found?

- (A) In a newspaper
- (B) In a graduate textbook
- (C) In a speech
- (D) In a magazine

(背面尚有試題)

37. According to behaviorist learning theories,
- (A) human brains are like computers.
 - (B) grammar correction is not necessary.
 - (C) languages are learned by imitation.
 - (D) sentence patterns and rhetorical structures are acquired naturally.
38. Which of the following instructional activities might be based on behaviorist theories of language learning?
- (A) Watch an episode of Sesame Street.
 - (B) Work with a partner to write a new ending of a story.
 - (C) Memorize a dialogue about ordering food at a restaurant.
 - (D) Debate a topic that was featured in a newspaper article.
39. What does the word **innate** mean?
- (A) natural
 - (B) acquired
 - (C) novel
 - (D) excellent
40. What is **language acquisition device**?
- (A) It is a metaphorical term that linguists use to describe how children learn the grammatical rules of a language through explicit instruction from adults.
 - (B) It is one form of cognition to analyze grammatical rules that children are taught formally in school.
 - (C) It is a symbolic term Chomsky uses to describe how children develop new verbal habits.
 - (D) It is a hypothetical tool in the brain that helps children acquire a language.
41. Which of the following descriptions about Noam Chomsky's theory of language acquisition is **NOT** true?
- (A) The language acquisition capacity of children is a biological endowment.
 - (B) Humans are born with their minds like a blank slate.
 - (C) Children are able to produce novel utterances that they never hear from adults around them.
 - (D) Children are able to discover themselves the rules of a language system.
42. Which of the following instructional activities is against Chomsky's theory of language acquisition?
- (A) Read aloud a story to young learners for 10 minutes every day.
 - (B) Write with self-selected topics and share authentic thoughts.

- (C) Play a word game with explicit grammar instruction.
 - (D) Sing and act out a song.
43. What are the primary purposes of this passage?
- (A) To express and reflect.
 - (B) To inform and explain.
 - (C) To evaluate and judge.
 - (D) To inquire and explore.

The inclusion of content from other areas of the curriculum has long been a feature of some primary foreign language programs. In recent years, content has been given greater prominence as many countries and regions have lowered the compulsory age of starting to learn a foreign language at school and increased the number of study hours through the introduction of programs based on Content and Language Integrated Learning (CLIL).

CLIL is an umbrella term which encompasses many different approaches in which part or all of school subjects are taught through a foreign language. As a common feature of CLIL, there are aims, procedures and outcomes which relate both to the subject being taught and to the language. Throughout their primary education, children are developing their knowledge and understanding of the world. At the same time, they are developing their ability to use language as a tool to investigate, analyze, and describe the world. This inter-relationship underpins and links different subject areas across the primary curriculum. On the one hand, language is the medium for learning about all other subjects and, on the other hand, all other subjects are the vehicle for developing language.

When children start learning a foreign language as a school subject, this is often isolated from the mutually reinforcing process of developing knowledge and developing language that enriches all other areas of the curriculum. The reason for this is not surprising perhaps, as, initially at least, it seems difficult to envisage how English may be used as the medium to learn about other subjects when children's language competence is so limited. By adopting an approach which integrates content-based learning from the earliest stages and most elementary levels, learning to use a foreign language becomes part of the **holistic** developmental and educational process which takes place in all other areas of children's experience and learning at primary school.

(背面尚有試題)

44. What is the best title for this passage?
- (A) Introducing CLIL in Primary Schools
 - (B) Guidelines for Planning CLIL Lessons in Primary Schools
 - (C) Challenges in Implementing CLIL in Primary School
 - (D) CLIL in Primary Teacher Education
45. Which of the following statements best captures the relationship between language learning and content learning in CLIL?
- (A) Language learning is the precondition for content learning.
 - (B) Content learning is generally in advance of language learning.
 - (C) Language learning and content learning refer to a reciprocal process.
 - (D) Language learning and content learning refer to a separate process.
46. According to the passage, why is the school subject of English often taught in isolation from other content areas?
- (A) It is difficult to imagine how English can be taught as an additional language.
 - (B) No effective approach can be found to integrate language learning and content learning.
 - (C) English teachers lack pedagogical knowledge to teach subject matter in English.
 - (D) There is a general conception that children with limited English proficiency cannot understand the curriculum content taught in English.
47. Which statement is **NOT** supported by information in the passage?
- (A) CLIL has become increasingly popular worldwide.
 - (B) A CLIL lesson has dual objective of developing language skills and building content knowledge.
 - (C) CLIL teachers are usually non-native speakers of the target language.
 - (D) CLIL is suitable for elementary education.
48. What does the word **holistic** mean in the passage?
- (A) important and meaningful
 - (B) complete and whole
 - (C) relevant and applicable
 - (D) successful and outstanding
49. The author of the passage would be most likely to agree with which of the following?
- (A) It is inadvisable to integrate the teaching of content and language at primary school.
 - (B) CLIL becomes less effective beyond the primary school.

- (C) The goal of developing both language and content at the same time is too difficult to achieve.
 - (D) Foreign language instruction should take account children's whole development in an integrated way.
50. The attitude of the author of the passage toward adopting CLIL in primary schools is best described as
- (A) doubtful and challenging.
 - (B) positive and encouraging.
 - (C) positive yet reserved.
 - (D) ambivalent and unclear.

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

音樂專業試題

【本考科得以鉛筆作答】

一、十九世紀浪漫時期的作曲家，經常引用《末日經》(*Dies irae* 或稱《震怒之日》)的旋律作為創作素材。於本題中：(16%)

- 1.請試述《末日經》為何？(5%)
- 2.寫出《末日經》開頭樂句旋律（以五線譜或音名標示，節奏不計分）。(3%)
- 3.列舉「三部」浪漫時期以《末日經》為素材創作的作品並標示其作曲家。(3%)
- 4.於列舉作品中選擇一部，說明該作曲家如何處理《末日經》素材。(5%)

二、問答題(16%)

- 1.試以兩首作品為例，說明協奏曲在巴洛克以及古典時期之特色及其演變。(8%)
- 2.請舉出巴爾托克(Bartók Béla)代表性之鋼琴作品或器樂作品至少一首(2%)，並敘述其創作理念(3%)，以及對於後世之影響。(3%)

三、問答題(16%)

- 1.請簡述說明十二年國教藝術領域課綱所載的五大課程目標。(10%)
- 2.十二年國教藝術領域課綱實施要點項共列出六項學習評量原則：(1)過程性；(2)回饋性；(3)多元性；(4)鑑別性；(5)客觀性；(6)溝通性。請簡述說明前列六項評量原則的意涵。(6%)

(背面尚有試題)

四、以歌曲〈樂譜 1：跟著溪水唱〉為例，依據下列指定項目，設計國小四年級一節 40 分鐘的音樂教學活動設計。(22%)

- 1.以戈登(Edwin E. Gordon, 1927-2015)音調型(tonal pattern)教學策略，設計與此歌曲相關的音調型練習。(5%)
- 2.以奧福(Carl Orff, 1895-1982)說白節奏之教學策略，設計歌曲中第 1 至第 4 小節的節奏教學。(5%)
- 3.設計 40 分鐘音樂課，包含上述指定項目之活動，並包含準備活動、發展活動、綜合活動及評量活動。(12%)

樂譜 1：跟著溪水唱

跟著溪水唱

gēn zhe xī shuǐ chàng

美國民歌
牧童心詞

1. 在 那 樹 林 牧 場 邊， 有 一 條 羊 腸 小 路，
zài nà shù lín mù chǎng biān yǒu yì tiáo yáng cháng xiǎo lù

2. 在 那 村 莊 磨 坊 旁， 有 一 條 小 小 溪 流，
zài nà cūn zhuāng mò fāng páng yǒu yì tiáo xiǎo xiǎo xī liú

5
小 路 兩 旁 行 樹 上， 常 有 小 鳥 在 歌 唱。
xiǎo lù liǎng páng xíng shù shàng cháng yǒu xiǎo niǎo zài gē chàng
小 小 溪 流 水 清 朗， 日 夜 不 停 在 歌 唱。
xiǎo xiǎo xī liú shuǐ qīng lǎng rì yè bù tíng zài gē chàng

9
pī jī gū jī jī jī gū jī pī jī gū jī jī jī gū jī
shā lā shā lā shā lā shā lā shā lā shā la shā lā shā lā

13
我 們 也 來 跟 著 小 鳥 唱 啞 啞 啞 啞 啞 啞。
wǒ men yě lái gēn zhe xiǎo niǎo chàng lǎng la la la la la la
我 們 也 來 跟 著 溪 水 唱 啞 啞 啞 啞 啞 啞。
wǒ men yě lái gēn zhe xī shuǐ chàng lǎng la la la la la la

©康軒文教事業-國民小學藝術與人文課本第四冊四年級下學期p. 20譜例

五、請分析下列樂曲（樂譜 2）並回答下列問題。(30%)

1. 請於答案卷上寫出譜例所指示阿拉伯數字下方之整個小節的和聲級數，一共十個，每一個都完整寫出調性與級數。(20%)
2. 作品的時代風格？(5%)與推測的原因。(5%)

樂譜 2：

The musical score is in 3/4 time and consists of three systems of piano accompaniment. The first system starts with a piano (*pp*) dynamic and includes two measures marked with red numbers 1 and 2. The second system begins with a mezzo-forte (*mf*) dynamic and contains eight measures, each marked with a red number from 3 to 8. This system also includes a *cresc.* marking and dynamic changes to *p*. The third system repeats the first system's structure with a *pp* dynamic and measures marked 1 and 2. The score includes various musical notations such as slurs, accents, and dynamic markings.

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

健康與體育專業試題

一、選擇題（每題 3%，共 30%）

1. 支鏈胺基酸(Branched-Chain Amino Acid)是人體中三種重要的必須胺基酸，以下何者是其中之一？
 - (A) 纈氨酸 Valine
 - (B) 色胺酸 Tryptophan
 - (C) 苯丙胺酸 Phenylalanine
 - (D) 瓜氨酸 Citrulline
 - (E) 離胺酸 Threonine
2. 哪種類型的肌纖維有較大的有氧能力？
 - (A) 類型 IIa
 - (B) 類型 IIx
 - (C) 類型 I
 - (D) 類型 IIb
 - (E) 類型 II
3. 在馬拉松或其它耐力運動中「撞牆期」主要與下列何者有關？
 - (A) 嚴重的氨基酸消耗
 - (B) 血液中的游離脂肪酸耗盡
 - (C) 嚴重的糖原消耗
 - (D) 血液中的游離脂肪酸耗盡與脫水
 - (E) 蛋白質嚴重的流失
4. 下列有關骨質疏鬆症預防的營養方法與骨密度關係需適當攝取？
 - (A) 維生素 C
 - (B) 維生素 D
 - (C) 維生素 E
 - (D) 維生素 B
 - (E) 維生素 A

(背面尚有試題)

- 5.體適能是一種人體多面向的身體特質與身體活動，以下何者不是五個元素其中之一？
- (A)爆發力
 - (B)心肺適能
 - (C)肌力
 - (D)柔軟度
 - (E)身體組成
- 6.足球運動中常常出現香蕉球的精彩鏡頭，其產生原因可用哪一概念解釋最為貼切？
- (A)重力原理
 - (B)牛頓第三定律
 - (C)美格納斯效應
 - (D)牛頓第一定律
 - (E)慣性
- 7.體重 60 kg 的小明跳入一個裝滿水的浴缸，共溢出 10 公升的水，此時他在水中的秤重約多少公斤？
- (A)70 kg
 - (B)60 kg
 - (C)50 kg
 - (D)40 kg
 - (E)無從得知
- 8.人體解剖學上垂直於左右橫軸的解剖面稱為？
- (A)矢狀面
 - (B)非常面
 - (C)水平面
 - (D)橫狀面
 - (E)額狀面

9.人體運動當中，力的產生來源分為內力與外力，以下何者為內力？

- (A)摩擦力
- (B)肌力
- (C)空氣阻力
- (D)重力
- (E)反作用力

10.行進中公車的煞停，主要是受了何力的影響，改變了繼續向前的慣性而停車？

- (A)反作用力
- (B)肌力
- (C)空氣阻力
- (D)重力
- (E)摩擦力

二、依據 102 年教育部體育署所公布的「體育運動政策白皮書」，展望我國體育運動的未來，請依序論述其發展樣貌。(20%)

三、計算題(10%)

一人站在體重計上，靜止時體重為 60 公斤，問：(1)當身體總重心以 2 公尺／秒²的加速度向上運動時，體重計的讀數是多少？(6%)(2)當其重心以 1 公尺／秒²加速度向下運動時，體重計的讀數又是多少？(4%)(重力加速度以 10 公尺／秒²)

四、近年來社會各界對體育團體良善治理殷切期待，請說明現行國民體育法要求特定體育團體應加強推動哪些主要業務？(20%)

五、請說明何謂多媒體教學？(3%)何謂陳述性知識(declarative knowledge)與程序性知識(procedural knowledge)？(3%)試說明國民小學健康與體育學習領域學習重點為何？(4%)並舉例說明多媒體融入健體領域教學之具體可行的課程設計與評量方式？(10%)

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

國語文專業試題

一、解釋名詞（每題 4%，共 20%）

- 1.聲隨韻
- 2.連綿詞
- 3.國小國語「混合教學法」
- 4.故事文法(story grammar)
- 5.由下而上閱讀模式(bottom-up reading model)

二、簡答題(20%)

- 1.何謂摹寫？(3%)何謂敘寫？(3%)請各舉例說明二者有何不同？(4%)
- 2.何謂譬喻修辭？(2%)請寫出譬喻修辭的組成結構？(3%)譬喻修辭有哪些類型？(4%)請寫出一個譬喻句。(1%)

三、問答題(60%)

- 1.請解釋「基本字帶字教學法」(5%)，其原理依據為何？(5%)請設計第三學習階段的識字教學活動簡案。(10%)
- 2.有學者認為，文學教育的功能是潛功能而非顯功能。顯功能實際上是宣傳，潛功能則是默傳。潛功能是隱蔽的，而且隱蔽得愈深、愈毫無痕跡愈好。其見解是否彰顯了文學教育的特色？試評論之。(20%)
- 3.古詩詞雖然字數不多，但是每一首都有其濃厚的情意。依據《十二年國民基本教育課程綱要》，在第三學習階段的學習內容會新增古典詩文。康軒版五上國語第十三課〈想念的季節〉課文中選錄了詩人王維和韋應物的五言絕句：
王維〈山中送別〉：「山中相送罷，日暮掩柴扉。春草明年綠，王孫歸不歸？」
韋應物〈秋夜寄邱員外〉：「懷君屬秋夜，散步詠涼天。空山松子落，幽人應未眠。」
請你設計一份四節課的教案，教導學生了解五言絕句的特徵(10%)，以及感受詩人表達睹物思人的方式和感情。(10%)

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

教育議題與原住民族文化試題

- 一、請說明當前原住民族重要的議題有哪些？並略加申述其情形？(25%)
- 二、臺灣目前已被認定的原住民族共有幾族？請寫下他們的官方名稱，並請挑選其中一族，敘述該族的族群文化特色（並包含該族發展現況與未來發展趨勢）。(25%)
- 三、講族語，不能只有學校端的教學，更應該擴及到整體族語環境的營造。請問：
- 1.友善的族語環境有何重要性？(10%)
 - 2.該如何營造友善的族語環境？(15%)
- 四、問題情境：彩虹國小參照十二年國民基本教育課程綱要規定進行彈性學習課程設計。因為彩虹國小位於原住民族地區，應於彈性學習課程規劃原住民族知識課程及文化學習活動。曾老師和夏老師為課程設計學習社群的召集人，為了完成素養導向的原住民族知識與文化課程設計，他們參考國家教育研究院出版之議題融入說明手冊原住民族教育議題中的「認識部落與原住民族歷史經驗」與「原住民族土地與生態智慧」這兩個學習主題進行議題主題式課程設計，同時考量潛在課程影響，也嘗試將以上兩個學習主題融入潛在課程中，並預期培養學生具有 E-C3 和 E-B3 的核心素養。
- 1.兩位師長決定以「認識部落與原住民族歷史經驗」、「原住民族土地與生態智慧」這兩個學習主題進行課程設計。請分別針對上述兩項學習主題，各舉一例說明您覺得國小教育階段可以進行哪些實質內容的學習？(15%)
 - 2.潛在課程在學校中較容易產生在物質環境、社會環境和認知環境中，兩位師長認為「認識部落與原住民族歷史經驗」、「原住民族土地與生態智慧」這兩個學習主題也可以融入潛在課程中進行。請你分別針對上述兩個學習主題，挑選一種潛在課程會產生的環境，舉例說明你會如何設計。(10%)

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

資訊專業試題

一、選擇題（每題 2%，共 60%）

1. 假設 x, y, z 三者皆為整數變數， $x=6, y=4, z=2$ 在執行完下列兩行程式碼後，會印出甚麼結果？

```
printf("%d", ++x || ++y && ++z);
```

```
printf("%d %d %d", z, y, x);
```

- (A) 0 6 4 2
(B) 1 7 4 2
(C) 1 2 4 6
(D) 1 2 4 7
2. 在物件導向語言中，下列哪個概念表示將資料(data)及操作(Operation)隱藏起來，讓使用者無需看到。
- (A) 聚合
(B) 多型
(C) 封裝
(D) 繼承
3. 請問下列何者不是合法的布林運算式？
- (A) $(x \geq y)$
(B) $(x != 3) || (y != 9)$
(C) $(3 > x > 1)$
(D) $(x -= 3) == (y += 1)$
4. 下列何者為非程序型(Non-Procedural)語言？
- (A) Visual Basic
(B) CLIPS
(C) php
(D) Python

5. 請問在 C++ 中，執行 `cout << (53 & 23)` 的結果應為何？
- (A) 21
 - (B) 33
 - (C) 30
 - (D) 1

6. 請問下列 C++ 程式碼執行後的輸出應為何者？

```
enum direction {north, south, east, west};  
direction My_direction = west;  
cout << My_direction;
```

- (A) west
- (B) null
- (C) 3
- (D) 1

7. 請問下列 Java 程式片段輸出值應為多少？

```
int total = 6;  
total = total + 8 / 5 * total;  
System.out.println(total);
```

- (A) 6
- (B) 12
- (C) 15.6
- (D) 15

8. 在 C++ 語言中，虛擬函式(Virtual function)可以讓舊的程式碼(old code)呼叫新撰寫的程式碼(new code)

- (A) 這是錯的
- (B) 這是對的
- (C) 看情形
- (D) C++ 裡沒有這種東西

9. 如果類別 B 是一個公開基底類別(public base class)，而類別 D 為類別 B 的衍生類別(Derived class)，則若 a 為類別 D 所產生的物件，則 a 與類別 B 的關係
- (A) 為 is-a 關係
 - (B) 為 has-a 關係
 - (C) 為兄弟關係
 - (D) 之間沒有關係

10. 以下為一個遞迴函式，請問當呼叫 recursive(4)的時候，該函式會被呼叫幾次？

```
void recursive(int i) {  
    if (i < 8) {  
        cout << i << “ “;  
        recursive(i);  
    }  
}
```

- (A) 4 次
 - (B) 8 次
 - (C) 32 次
 - (D) 無限多次
11. 資料從一個堆疊(Stack)移出的順序與資料進入的順序
- (A) 相同
 - (B) 反序
 - (C) 亂序
 - (D) 排序後的順序

12. 下列何者 不是 在程序型語言(procedure language)中的控制結構(control construct)？
- (A) 反覆結構(Iteration construct)
 - (B) 選擇結構(selection construct)
 - (C) 整合結構(Integration construct)
 - (D) 循序結構(Sequential construct)

(背面尚有試題)

13. 下列哪種排序演算法最適合用來排序資料是一個一個進來的狀況？
- (A) insertion sort
 - (B) quick sort
 - (C) selection sort
 - (D) mergesort
14. 在 C 語言中，一個陣列的索引值(index)最大為
- (A) 陣列元素總數
 - (B) 隨著程式執行而變更
 - (C) 陣列元素總數減一
 - (D) 陣列元素總數加一
15. 在 C++ 語言中，可以使用下列何者來動態配置記憶體？
- (A) create
 - (B) new
 - (C) delete
 - (D) free
16. 假若有一個進位系統，它的數值表達由 {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} 等數字所組成。試問此應為多少進位的數字系統？
- (A) 2
 - (B) 4
 - (C) 7
 - (D) 9
17. $A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$ 代表布林代數中的哪一個定理？
- (A) 單一律
 - (B) 交換律
 - (C) 結合律
 - (D) 分配律

18. 若一個 Boolean function 以 sum of minterms 的方式表達為 $\Sigma(1, 3, 5, 7)$ ，則下列何者是它以 product of maxterms 表達的結果？
- (A) $\Pi(1, 3, 5, 7)$
 - (B) $\Pi(1, 3, 4, 6)$
 - (C) $\Pi(0, 2, 5, 7)$
 - (D) $\Pi(0, 2, 4, 6)$
19. 下列何者是循序(sequential)邏輯電路中有，而組合(combinational)邏輯電路中所沒有的元件？
- (A) AND 邏輯閘
 - (B) OR 邏輯閘
 - (C) 正反器(Flip-Flop)
 - (D) XOR 邏輯閘
20. 在 Unix 及 Linux 系統當中，底下哪一個 system call 可以用來產生新的程序(process)？
- (A) execve
 - (B) fork
 - (C) dup
 - (D) bind
21. 下列哪一種排程方法可能導致工作饑死(starvation)現象？
- (A) Shortest-Job-First (SJF)
 - (B) First-Come-First-Serve (FCFS)
 - (C) Round Robin
 - (D) FCFS 搭配 Backfilling
22. 下列何者不是死結(deadlock)產生的原因之一？
- (A) mutual exclusion
 - (B) long execution
 - (C) hold and wait
 - (D) circular wait

(背面尚有試題)

23. 底下哪一個暫存器的內容決定了程序(process)中下一個會被執行的機器指令？
- (A) base register
 - (B) status register
 - (C) accumulator
 - (D) program counter
24. 下列哪一個方法無助於解決作業系統記憶體管理中的 external fragmentation 問題？
- (A) paging
 - (B) segmentation with paging
 - (C) memory compaction
 - (D) segmentation
25. 如果一個作業系統將記憶體的邏輯定址空間設計為 2048 個 page，而每個 page 的大小為 2K bytes，請問記憶體存取的邏輯位址至少需由多少位元組成？
- (A) 16
 - (B) 32
 - (C) 22
 - (D) 20
26. 根據 IP 封包中的 TTL(Time to live)欄位，以下哪項敘述說明該欄位之用途？
- (A) 可用於減少延遲
 - (B) 可用於防止封包不當循環
 - (C) 可用於計算吞吐量
 - (D) 可用於對數據包進行優先級排序
27. 以下針對 IPv6 的敘述何者有誤？
- (A) IPv6 位址長度是 128bit
 - (B) IPv6 內建 IPSec 加密機制，大幅提昇網路安全性
 - (C) IPv6 支援單播(Unicast)、群播(Multicast)與廣播(Broadcast)
 - (D) IPv6 具端到端連接與自動配置等功能

28. 以下哪一項協議在傳輸層中採用 UDP 協議？
- (A) NTP
 - (B) HTTP
 - (C) SSH
 - (D) SMTP
29. 缺少輸入驗證機制的 Web 表單(Form)，容易受到哪種攻擊？
- (A) 重送攻擊(Replay attacks)
 - (B) SQL 注入式攻擊(SQL injection attacks)
 - (C) 暴力攻擊(Brute-force attacks)
 - (D) 字典攻擊(Dictionary attacks)
30. SCTP 通訊協定是屬於 TCP/IP 模型中的哪一層？
- (A) 連結層(Link Layer)
 - (B) 傳輸層(Transport Layer)
 - (C) 網路層(Network Layer)
 - (D) 感知層(Perception Layer)

二、問答題（每題 10%，共 40%）

1. 試說明作業系統單顆 CPU 的工作排程演算法中，為何 Shortest-Job-First (SJF) 可達到所有工作最短的平均等待時間。
2. 一個深度(depth)為 k ($k \geq 1$) 的二元樹(binary tree)，(1) 最多有幾個節點成員？(2) 在第 h ($k \geq h \geq 1$) 層(level) 最多有幾個節點成員？
3. (1) 一個具有 n 個頂點(vertices) 的完整無向圖(complete undirected graph) 擁有多少個邊(edges)？(2) 一個具有 n 個頂點(vertices) 的有向圖(directed graph) 最多擁有多少個邊？
4. 撰寫 UDP Socket 時，使用 "connected" 與 "unconnected" sockets 有什麼區別？

國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

數學專業試題

【本考科得以鉛筆作答】

一、填充題（第 1 至 3 題每格 2%，其餘每題 4%，共 96%）

1. 已知 $2x^4 - x^3 - 6x^2 + 5x - 1 = 0$ 有一有理根 m ，則 $m =$ _____，若另三根為 p 、 q 、 r ，且 $p < q < r$ ，則 r 介於哪兩個連續整數之間？_____。
2. 數列 $\{a_n\}$ 的遞迴關係式為： $a_1 = 2$ ，且 $a_n = a_{n-1} + (2n - 1)$ ， n 為正整數且 $n \geq 2$ ，請問 $a_5 =$ _____， $a_n =$ _____（求出一般項(closed form)）。
3. 已知 A、B、C、D、E 五人排成一列，請問若 A 與 B 兩人完全不相鄰，則排法有幾種？_____，若 A 與 B 相鄰，C 與 D 不相鄰，則排法有幾種？_____。
4. 投擲三顆骰子，則恰好有兩顆骰子點數相同的機率為_____。
5. 要將三條長度分別為 60 公分、72 公分、84 公分的繩子剪成等長的線段，每段長度都是整數公分且全部剪完。試求最少共可剪成多少段？_____。
6. 放射性物質的半衰期定義為該物質重量變為原來的一半所需的時間。現有某一放射性物質 m 公克，在經過 2 年後重量剩下 16 公克，而經過 10 年後則重量剩下 1 公克，試問若重量剩下不到 0.001 公克則至少需要經過多少年？_____。
7. 已知不等式 $0 \leq \log_2[\log_3(\log_2 x)] \leq 1$ ，且滿足此不等式的 x 範圍為 $a \leq x \leq b$ ，則 $a + b =$ _____。

（背面尚有試題）

8. 已知 $i = \sqrt{-1}$ 且 $k = \left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{2020} + \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{2018}$ ，則 $k =$ _____。

9. 試求 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{x} - \frac{1}{2}}{x^2 - 4} =$ _____。

10. 求解 $\sqrt{x+10} = x+4$? _____。

11. 已知 m, k 為實數且 $P(1, m), Q(-3, -4)$ 二點對稱於直線 $y = mx + k$ ，則 $k =$ _____。

12. 已知兩多項式為 $f(x) = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 2x + 3$ 及 $g(x) = x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 11x + 3$ ，則 $f(x), g(x)$ 的最高公因式為 _____。

13. 老師在填寫全班成績的相對累積次數表時，不慎打翻咖啡，使資料表格中有些部分模糊掉了，將此部分記為 a, b, c ，如下表所示。請由表格中的資料推論出 b 的值為 _____。

成績組別	人數	累積次數 (人)	相對累積次數(%)
60~70	a	29	72.5%
70~80	b	c	85%

14. 根據某傳染病快篩結果發現：如果受檢人感染該傳染病，就一定可以檢測出陽性。但是卻有 3% 的機率將未患傳染病之受檢者誤檢為陽性。若全國人口中患有此病之機率是 0.2%，現有一受檢者被告知染上該病，則此人確實染病之機率大概是百分之多少？（百分比小數部分請四捨五入至小數點以下第一位）
_____。

15. 已知 $\sin\theta$ 為函數 $y = 4x^2 + 4x - 3$ 之一根，則 $\cos 2\theta$ 之值為_____。

16. 請問方程式 $8\cos x = x$ 有幾個實數根_____。

17. 方程式 $y = 5\sin(x) + 2$ 和 $y = \frac{\pi}{5}x$ 有多少個相異實根？_____。

18. 若方程式 $x^2 + y^2 + 2(a+2)x - 2(a+3)y + 3a^2 + 2 = 0$ 表一圓，則 a 之範圍為_____。

19. 設拋物線 $y = x^2 - 5x + a$ 與直線 $y = x - 1$ 相交於 A 、 B 兩點，若線段 \overline{AB} 的長度為 4，則常數 $a =$ _____。

20. 已知向量 $\vec{u} = (3, 2, 4)$ 和向量 $\vec{v} = (2, 1, -1)$ ，令 $t \in \mathbb{R}$ 且滿足 $|\vec{u} + t\vec{v}|$ 最小值時，此時 t 值為_____。

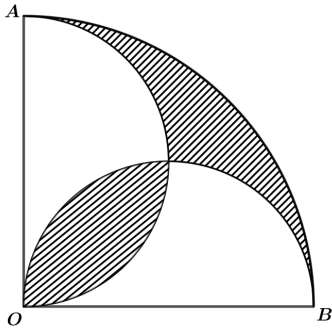
21. 有一半徑為 5 公分的球，切掉球部分體積為平面使其可以放置於桌上。若此與桌面接觸平面之圓半徑是 3 公分，求球體剩下之體積。_____。

22. $P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ， $Q = \begin{bmatrix} 7 & -6 & 1 \\ -2 & 4 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ， $R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ， $PQR = ?$ _____。

23. 已知定積分 $\int_0^2 x^2 \sqrt{x^3 + 1} dx = k$ ，則 $k =$ _____。

(背面尚有試題)

24. 某老師宣稱：「只要給我圓我就能利用電腦模擬實驗出 π 的近似值。」學生以下圖 $\frac{1}{4}$ 圓($\overline{OA} = \overline{OB} = 1$)請教老師如何估計出 π 的近似值。老師說：「我讓電腦產生 N 個點，發現落入斜線部分的個數是 n 個點，就可以推估出機率值，而這就是斜線部分面積和 $\frac{1}{4}$ 圓面積比值，如此便可以推估出 π 的近似值。」請根據前述概念利用 N 和 n 寫出 π 的近似值估算式。_____。



二、計算證明題(4%)

1. 有一數列 $\{a_n\}$ ，已知 $a_1 = 2$ 、 $a_{n+1} = \frac{1}{3}a_n + 2$ ，

試證：數列 $\{a_n\}$ 的一般項為 $a_n = 3 - \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$