

說明：下列共有 20 格的填充題，每格 5 分。回答時須在「非」選擇題作答區依下列之格式寫出答案編號((1)至(20))及對應之答案。所有題目皆不需列出計算過程，也不需要說明原因。答錯不倒扣。

(非選擇題作答區)	
(1)	(1)之答案 (不需列出計算過程或說明原因)
(2)	(2)之答案 (不需列出計算過程或說明原因)
(3)	(3)之答案 (不需列出計算過程或說明原因)
...	...
(20)	(20)之答案 (不需列出計算過程或說明原因)

- 產品 Y 的市場為完全競爭市場，其市場需求函數為  $P = 180 - Q$ ，供給函數為  $P = 60 + \frac{1}{3}Q$ ，其中  $P$  為每個產品 Y 的價格 (單位為元)， $Q$  為數量 (單位為萬個)。政府的目標是要讓產品 Y 市場的生產者剩餘為 1,944 萬元。為達成此目標，政府考慮執行以下兩種政策中的一種。

政策一：政府以每個  $P_G$  元的價格無限制收購產品 Y。

政策二：生產者每賣出一個產品 Y 可得到  $S$  元的政府補貼。

(a) 若政府執行政策一，則其應將  $P_G$  訂為 (1) 元。

(b) 若政府執行政策二，則其應將  $S$  訂為 (2) 元。
- 某寡占市場的市場需求函數為  $P = 171 - \frac{1}{3}Q$ ，其中  $Q$  為市場中所有廠商生產量的總和， $P$  則為每單位的產品價格。該市場中有三家廠商。每家廠商生產時固定成本為 0，每單位的邊際成本則始終為 3。每家廠商的決策變數為其自己的產量，又廠商一、廠商二、廠商三的產量分別為  $q_1$ 、 $q_2$  與  $q_3$ 。

(a) 假設廠商一先決定其產量。觀察到  $q_1$  後，廠商二與廠商三再同時決定  $q_2$  與  $q_3$ 。此情況下廠商一的均衡產量為 (3)。

(b) 改變(a)部份的假設。假設廠商一與廠商二先同時決定產量。觀察到  $q_1$  與  $q_2$  後，廠商三再決定  $q_3$ 。此情況下廠商一的均衡產量為 (4)。
- 甲有一間房子要出售，其可選擇自己賣或賣給乙。若甲自己賣，則扣除所有因賣房而產生的費用後，賣房淨收入將為  $V$ 。甲除非經歷自己賣房子的過程，否則其不知  $V$  確實的值，而僅知  $V$  的分配為介於 1,200 萬元與 3,600 萬元之間的均等分配 (Uniform distribution)。

乙為專業房產投資人，其始終知道  $V$  確實的值，且該房若由乙來賣，則扣除所有因賣房而產生的費用後，賣房淨收入將為  $\frac{4}{3}V$ 。賽局進行如下。(i) 甲決定一售價  $P$  並告知乙。決定  $P$  時，甲僅知  $V$  的分配而不知  $V$  確實的值。(ii) 乙決定是否以  $P$  的價格向甲購買該房後再賣出。若乙買，則甲與乙的報酬分別為  $P$  與  $\frac{4}{3}V - P$ 。若乙不買，則甲自己賣，此時甲與乙的報酬分別為  $V$  與 0。參賽者均極大化自己的期望報酬。對甲最適的  $P$  為 (5) 萬元。均衡時甲的期望報酬為 (6) 萬元。
- 考慮如下的經濟體系。體系中有 X、Y 兩種財貨且無生產。體系中有第一、第二兩類消費者，消費者人數眾多且兩類消費者人數比例為 1 比 1。每位第一類消費者的效用函數為  $U_1(x_1, y_1) = x_1^2 y_1$ ，其中  $x_1$  與  $y_1$  為該消費者財貨 X 與 Y 的消費量。每位第二類消費者的效用函數為  $U_2(x_2, y_2) = x_2 y_2^3$ ，其中  $x_2$  與  $y_2$  為該消費者財貨 X 與 Y 的消費量。消費者均為價格接受者，又每位第一類消費者的原賦為：0 單位的 X 與 84 單位的 Y。每位第二類消費者的原賦為：84 單位的 X 與 0 單位的 Y。均衡時每位第一類消費者財貨 X 的消費量為 (7)，每位第二類消費者財貨 Y 的消費量為 (8)。
- 某人有一子一女，均消費 X 與 Y 兩種財貨。女兒的效用函數為： $U_1(x_1, y_1) = 4 \ln x_1 + 8 \ln y_1$ ，其中  $x_1$  與  $y_1$  分別為女兒消費 X 與 Y 的數量， $\ln$  為自然對數。兒子的效用函數為： $U_2(x_2, y_2) = \max\{x_2, 2 y_2\}$ ，其中  $x_2$  與  $y_2$  分別為兒子消費 X 與 Y 的數量， $\max$  為極大值函數，是指大括號內所有數值中的最大值。某人要將 16 單位的 X 與 8 單位的 Y 分給女兒與兒子，其目標為極大化女兒與兒子兩人效用的總和。某人應給女兒 (9) 單位的 Y，給兒子 (10) 單位的 X。

見背面

6. 1月1日滿25歲的小玲開始在金融業工作，起初沒有任何金融資產，每年薪資所得為100萬，每年生活開銷占薪資所得的70%（即70萬），其餘30%（30萬）年底時投資在預期報酬率為4%的金融資產。定義薪資儲蓄率為薪資所得中作為金融投資的比率，因此小玲的薪資儲蓄率為30%。小玲設定當金融資產累積超過退休前一年生活花費的25倍時就可以退休。除第(iv)小題外請參考表1至表3中的資訊來回答問題。
- (i) 在每年薪資、生活花費、薪資儲蓄率都維持固定，且資產報酬率符合預期之下，請問小玲預計最早滿幾歲時可以退休？答案必須是整數。 (11)
- (ii) 呈上小題，請問小玲滿35歲時預期可累積多少萬元的金融資產？答案必須是整數。 (12)
- (iii) 小玲在滿35歲時換到新的公司上班，此後每年薪資所得增加為150萬。假設小玲仍維持薪資儲蓄率在30%，且此時累積的金融資產金額達到(ii)的答案。在其他條件不變之下，請問小玲預計最早滿幾歲時可以退休？回答此題時需要考慮小玲獲得加薪後，年生活花費以及達成退休目標所需累積的金融資產金額也隨之增加。答案必須是整數。 (13)
- (iv) 假設小玲希望獲得加薪後維持退休的年齡與加薪前相同。請問小玲的加薪後的每年的薪資儲蓄  $S$ （即投資在金融資產的金額）需要滿足以下哪一個條件？ $S_0(n)$ 為35歲時預期累積的金融資產（即(ii)的答案）在4%的報酬率下繼續投資  $n$  年所累積的價值。 $fa(n)$ 代表在4%報酬率之下每年年底投資1元在金融資產，持續  $n$  年後所累積的價值。 (14) (請將答案寫在「非」選擇題作答區)
- (a)  $S_0(19) + fa(19) \times S \geq 25S$
- (b)  $S_0(19) + fa(19) \times (150 - S) \geq 25S$
- (c)  $S_0(19) + fa(19) \times S \geq 25(150 - S)$
- (d)  $S_0(21) + fa(21) \times S \geq 25S$
- (e)  $S_0(21) + fa(21) \times (150 - S) \geq 25S$
- (f)  $S_0(21) + fa(21) \times S \geq 25(150 - S)$
- (v) 呈上小題，定義加薪儲蓄率為加薪後多投資在金融資產的金額占加薪金額的比率，例如若小玲加薪50萬後每年投資在金融資產的金額從30萬增加到40萬，則加薪儲蓄率為 $(40 - 30)/50 = 20\%$ 。假設小玲希望獲得加薪後維持退休的年齡與加薪前相同，請問小玲的加薪儲蓄率最小應為多少%？答案必須是整數，不需要寫出%符號。 (15)

表 1: 4%報酬率之下，每年年底固定投資  $y$  元，持續  $x$  年後所累積的價值(元)

		$x$		
		5	10	15
$y$	30	162	360	601
	45	244	540	901
	55	298	660	1,101
	60	325	720	1,201

表 2: 4%報酬率之下，每年年底固定投資  $y$  元，累積價值達到  $x$  元所需之時間(年)

		$x$		
		1,250	1,750	2,625
$y$	30	25	31	38
	45	19	24	31
	55	16	21	27
	60	15	20	26

表 3: 4%報酬率之下，期初已有  $z$  元，每年年底再投資  $y$  元，累計價值達到  $x$  元所需之時間(年)

		$z = 360$			$z = 540$			$z = 600$		
		2,350	2,450	2,625	2,350	2,450	2,625	2,350	2,450	2,625
$x$	45	22	22	24	19	19	21	17	18	19
	52	20	21	22	17	18	19	16	17	18
	56	19	20	21	17	17	19	15	16	17
$y$	60	19	19	20	16	17	18	15	15	16

7. 2022 年發表的一篇跨國研究指出大眾在線上音樂串流媒體平台 Spotify 聆聽的流行音樂可以代表投資人的情緒，當大多數人聆聽的是相對過去較歡樂、鼓舞的歌曲時，大盤指數將上漲較多。反之，當大多數人聆聽的是較悲傷、抑鬱的歌曲時，大盤指數將下跌較多。以下節錄文章中關於如何利用流行音樂串流次數建構情緒指標的方法，請根據文章內容回答問題（圖表在試卷下一頁）。

To measure music sentiment, we collect data from Spotify. Starting from January 1, 2017, Spotify has released, per country, daily statistics of the top-200 songs by the total number of streams. A stream is counted in Spotify only once a song is played for at least 30 seconds; thus, if is a user “passively” listens to a song because it is suggested by Spotify or part of a playlist but promptly skips it, it is not in our data. As of December 2020, Spotify provides data for 70 countries. We only select countries where Spotify data are available since January 1, 2017, and MSCI stock market indices are available from Refinitiv (formerly Thomson Reuters). This procedure results in a total sample of 40 countries over the sample period from January 1, 2017, to December 31, 2020. We identify over 58,000 unique songs with over 500 billion streams. On average, we have 8.6 million streams daily per country, with around 43,000 streams per song. In addition to the top-200 songs, Spotify also provides a metric of a song’s musical positivity known as valence. This metric is measured by Spotify’s music intelligence division, The Echo Nest, which was initially a research spin-off from the MIT Media Lab and then acquired by Spotify in 2014. The Echo Nest assigned positivity scores to a sample of 5,000 songs, and then used machine learning to create an algorithm that is then applied to the rest of the music in the world. Valence measures the positivity of the music, not the lyrics, avoiding the aforementioned concerns with textual analysis. It ranges from 0 to 1; songs with high valence sound more positive (e.g., happy, cheerful, euphoric), whereas songs with low valence sound more negative (e.g., sad, depressed, angry).

We construct a stream-weighted average valence (henceforth  $SWAV$ ) across the top-200 songs for each day  $d$  and country  $i$  as follows:

$$SWAV_{i,d} = \sum_{j=1}^{200} \left( \frac{Streams_{j,i,d}}{\sum_{j=1}^{200} Streams_{j,i,d}} \cdot Valence_{j,i,d} \right) \quad (1a)$$

where  $Streams_{j,i,d}$  is the total streams for song  $j$  of country  $i$  on day  $d$ , and  $Valence_{j,i,d}$  is the valence of the song  $j$  of country  $i$  on day  $d$ . Fig. 1 shows a chart of the full sample average  $SWAV$  across countries. We observe that South American countries have a higher average  $SWAV$ , whereas Asian countries have a lower average  $SWAV$ . Fig. 2 plots daily  $SWAV$  over time for three countries: the US, Brazil (which has one of the highest average  $SWAV$ ), and Taiwan (which has one of the lowest). Although  $SWAV$  is persistent, it also exhibits variations over time that we can exploit to construct a music-based sentiment measure. The coefficient of variation (standard deviation divided by the mean) of daily  $SWAV$  is 5.5% when computed separately for each country and then averaged. The persistence of  $SWAV$  means that our music-based sentiment measure is based on changes in  $SWAV$ . To match our music sentiment measure with stock market and macroeconomic data, we aggregate it at a weekly level to avoid non-synchronicity between the opening and closing times of the stock markets and the time of day that Spotify reports its daily statistics. Such non-synchronicity would lead to a daily measure of  $SWAV$  partially leading daily stock returns for some indices and lagging it for others. We define our sentiment measure as the weekly change in sentiment, both to control for country-level differences in the average level of sentiment, as shown in Fig. 1, and also because we expect the change in sentiment to cause changes in stock prices. Our music-based mood proxy,  $Music\ Sentiment$ , is thus given by:

$$Music\ Sentiment_{i,t} = SWAV_{i,t} - SWAV_{i,t-1}, \quad (1b)$$

where  $SWAV_{i,t}$  is the stream-weighted average valence for week  $t$  (taken every Friday).  $Music\ Sentiment$  is thus the total change in the stream-weighted average valence of the top-200 songs citizens of country  $i$  listen to in week  $t$ .

- (i) 以下關於  $Valence$  變數的敘述哪些是正確的（答案可能不只一項，完全答對才給分） (16)（請將答案寫在「非」選擇題作答區）
- (a)  $Valence$  是衡量一首歌曲正面情緒(歡樂、鼓舞、愉悅)的指標
  - (b)  $Valence$  的數值介於 0 與 1 之間
  - (c)  $Valence$  的數值越大代表該首音樂的曲調與歌詞越充滿正面情緒
  - (d) 文章作者自行利用機器學習的方式來計算每首歌曲子的 valence 數值
- (ii) 以下關於  $SWAV$  變數的敘述哪些是正確的（答案可能不只一項，完全答對才給分） (17)（請將答案寫在「非」選擇題作答區）
- (a)  $SWAV$  是一國某天串流次數最高的 200 首歌曲的加權平均  $Valence$ ，並以串流次數為權重
  - (b) 不同國家的  $SWAV$  有不同的水準，台灣串流次數較多的歌曲平均來說較美國來得悲傷、抑鬱
  - (c) 同一國家  $SWAV$  也會隨時間而變化，例如過新年時串流次數較多的歌曲平均來說較歡樂、愉悅
  - (d) 作者使用一國某周與上一周  $SWAV$  的變化來解釋該國股市的周報酬率

見背面

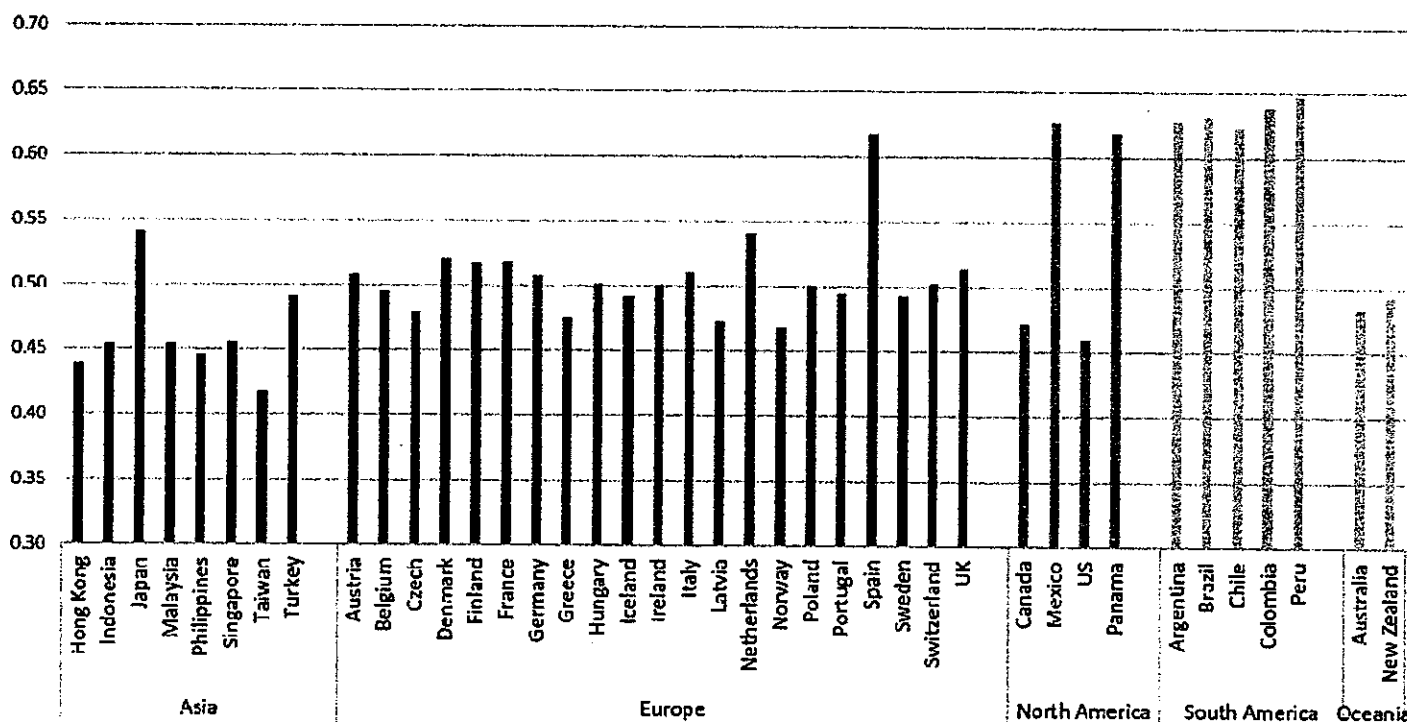


Fig. 1. Stream-weighted average valence of top-200 songs by geographical region and country. This figure plots the average daily stream-weighted average valence (SWAV) per country over our sample period from January 1, 2017, to December 31, 2020. The 40 countries in our sample are grouped by geographical region.

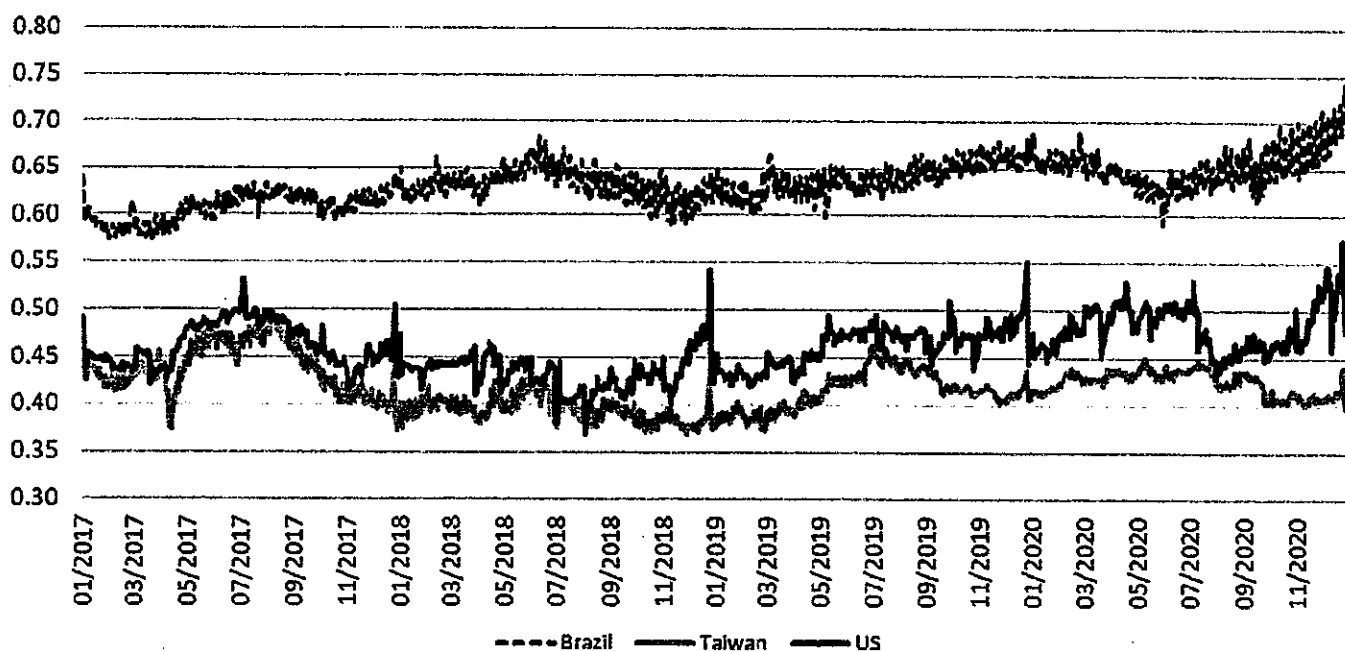


Fig. 2. Daily stream-weighted average valence of top-200 songs. This figure plots time series of daily stream-weighted average valence (SWAV) over our sample period from January 1, 2017, to December 31, 2020, for the U.S., Brazil, and Taiwan.

資料來源: Edmans, A., Fernandez-Perez, A., Garel, A., and Indriawan, I., 2022. Music sentiment and stock returns around the world. Journal of Financial Economics 145, 234-254.

接次頁

8. 考慮有三個時間點 ( $t = 0, 1, 2$ ) 的利率期限結構 (term structure of interest rate) 的模型。定義短期利率  $r_t$  為時間  $t-1$  到時間  $t$  的無風險利率， $t = 1, 2$ 。在時間 0 時，市場上有短期與長期兩種沒有違約風險、也沒有交易成本的債券。短期債券在時間 1 到期，時間 0 時的殖利率為  $y_1$ 。長期債券在時間 2 到期，時間 0 時的殖利率為  $y_2$ 。定義遠期利率  $f_2 = (1 + y_2)/(1 + y_1) - 1$ ，即  $f_2$  須滿足：

$$(1 + y_2) = (1 + y_1)(1 + f_2)$$

- (i) 假設投資人在時間 0 時可以同時觀察到  $r_1$  與  $r_2$ ，在無套利機會的條件之下，請問以下敘述何者正確？(答案可能不只一項，完全答對才給分) (18) (請將答案寫在「非」選擇題作答區)

- (a)  $y_1 = r_1$
- (b)  $(1 + y_2) = (1 + r_1)(1 + r_2)$
- (c)  $f_2 = r_2$
- (d) 若  $y_2 < y_1$ ，代表  $r_2 < r_1$

- (ii) 假設投資人在時間 0 只能觀察到  $r_1$  但無法預知  $r_2$ ，財務模型指出在無套利機會的條件下， $f_2 = E(r_2) + \delta$ 。 $E(r_2)$  為投資人在時間 0 對於  $r_2$  的期望值。 $\delta > 0$  為流動性溢酬，代表有短期資金需求的人持有長債所得到的額外補償(因為若時間 1 時提前賣出長債須面對利率風險)。在此設定之下，以下敘述哪一個是正確的？(19) (請將答案寫在「非」選擇題作答區)

- (a) 若  $y_2 > y_1$ ，代表  $E(r_2) > r_1$
- (b) 若  $y_2 > y_1$ ，代表  $E(r_2) < r_1$
- (c) 若  $y_2 < y_1$ ，代表  $E(r_2) > r_1$
- (d) 若  $y_2 < y_1$ ，代表  $E(r_2) < r_1$

- (iii) 實際觀察美國市場狀況，大部分的時間長期債券殖利率都高於短期債券殖利率(在以上模型中  $y_2 > y_1$ )，但少數時期會出現長期債券殖利率低於短期債券殖利率的狀況( $y_2 < y_1$ )，也就是所謂的殖利率曲線倒掛(inverted yield curve)。許多投資專家認為一旦出現殖利率曲線倒掛，代表即將發生景氣衰退。請問以下那些解釋與上述模型的結果相符，且在經濟邏輯上是合理的？(答案可能不只一項，完全答對才給分) (20) (請將答案寫在「非」選擇題作答區)

- (a) 殖利率曲線出現倒掛可能代表目前的短期利率不變，但市場預期中央銀行即將採用寬鬆的貨幣政策引導短期利率下降。央行採用寬鬆的貨幣政策非常有可能是因應未來可預見的景氣衰退
- (b) 殖利率曲線出現倒掛可能代表目前的短期利率不變，但預期中央銀行即將採用緊縮的貨幣政策引導短期利率上升。央行採用緊縮貨幣政策的原因可能是為了對抗通貨膨脹，但若打擊通膨的力道太大，有可能使得景氣陷入衰退
- (c) 殖利率曲線出現倒掛可能代表市場預期未來的短期利率不變，但中央銀行已採用寬鬆的貨幣政策使得目前的短期利率走低。央行採用寬鬆的貨幣政策非常有可能是因應未來可預見的景氣衰退
- (d) 殖利率曲線出現倒掛可能代表市場預期未來的短期利率不變，但中央銀行已採用緊縮的貨幣政策使得目前的短期利率走高。央行採用緊縮貨幣政策的原因可能是為了對抗通貨膨脹，但若打擊通膨的力道太大，有可能使得景氣陷入衰退

試題隨卷繳回