

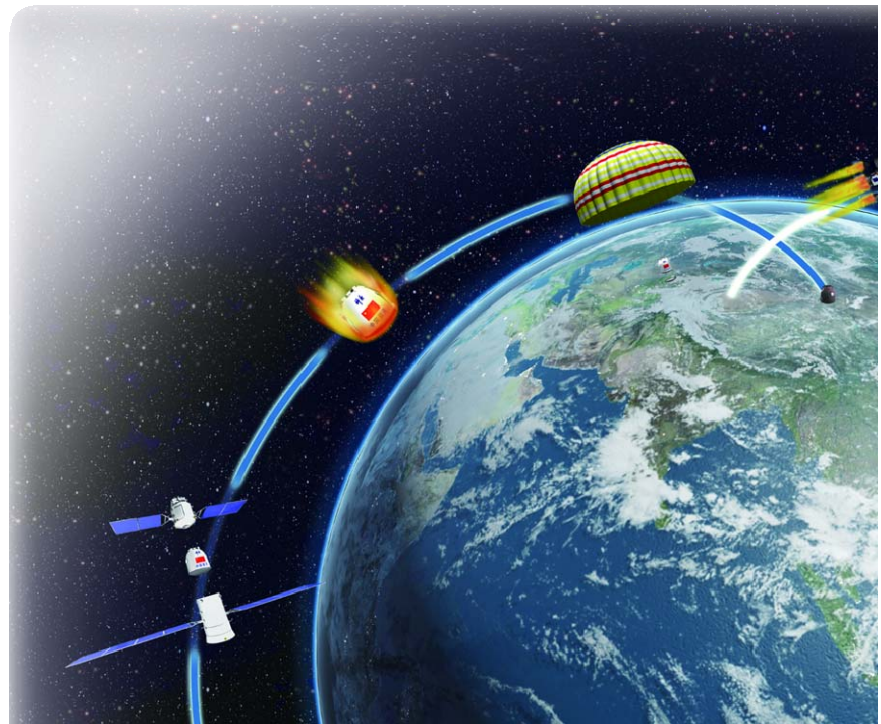
27.4 重返地球

學習要點

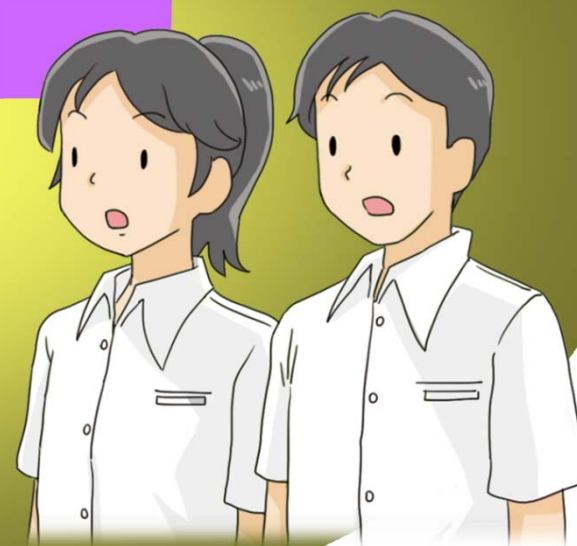
- 太空船穿越大氣層時會發生甚麼事情
- 如何減慢太空船的速率使其能安全著陸

A 穿越大氣層

太空人完成任務後，便會返回地球。太空船重返地球時會以高速(約25,000 km/h)穿越大氣層。



太空船穿越大氣層時
會發生甚麼事情？





活動 27.4

太空船穿越大氣層時會發生甚麼事情？

1. 把兩隻手掌互相摩擦，你有甚麼感覺？

兩隻手感覺溫暖。





活動 27.4

太空船穿越大氣層時會發生甚麼事情？

2. 加快摩擦兩隻手掌，現在感覺如何？

兩隻手感覺熾熱。





活動 27.4

太空船穿越大氣層時會發生甚麼事情？

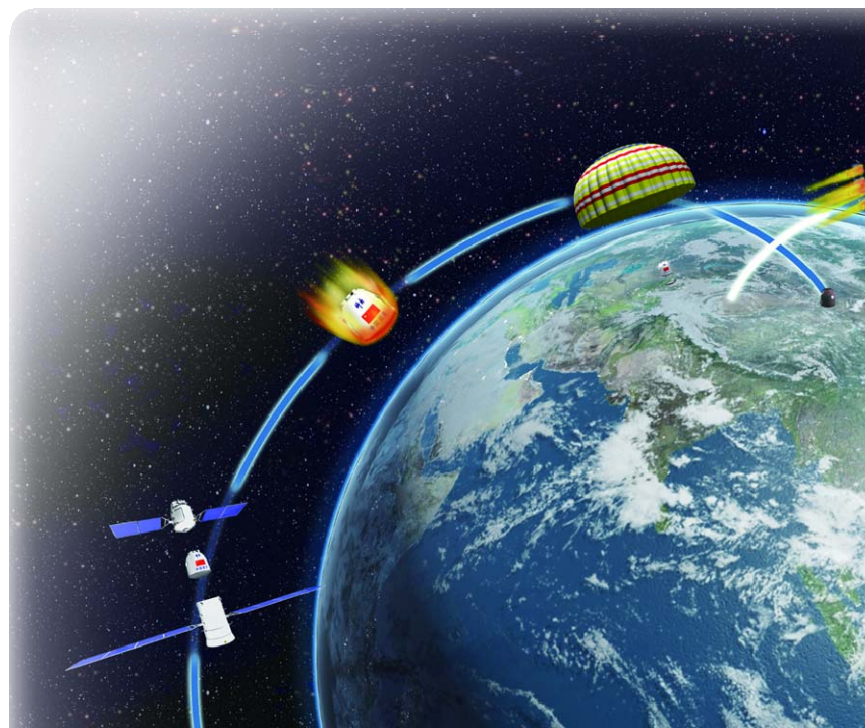
3. 試想想當太空船以高速穿越大氣層時，會有甚麼事情發生？

太空船表面的溫度會變得極高。



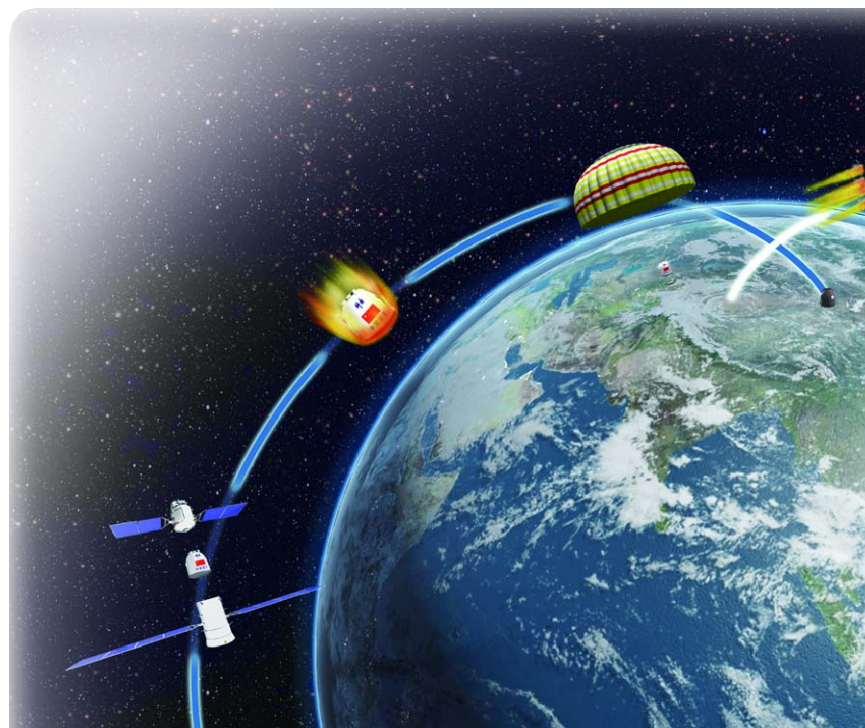
A 穿越大氣層

太空船以高速穿越大氣層時，由於船身和空氣摩擦，因此會產生大量的熱



A 穿越大氣層

令太空船表面的溫度可高達 1500°C 。



A 穿越大氣層

要保護船艙內的太空人，太空船的表面必須以隔熱罩或隔熱磚覆蓋。

進行太空任務前，整個神舟七號的返回艙的表面覆蓋著**500 kg** 的隔熱罩。



A 穿越大氣層

要保護船艙內的太空人，太空船的表面必須以隔熱罩或隔熱磚覆蓋。

完成太空任務重返地球後，為甚麼神舟七號的返回艙會有一些燒焦的痕跡？

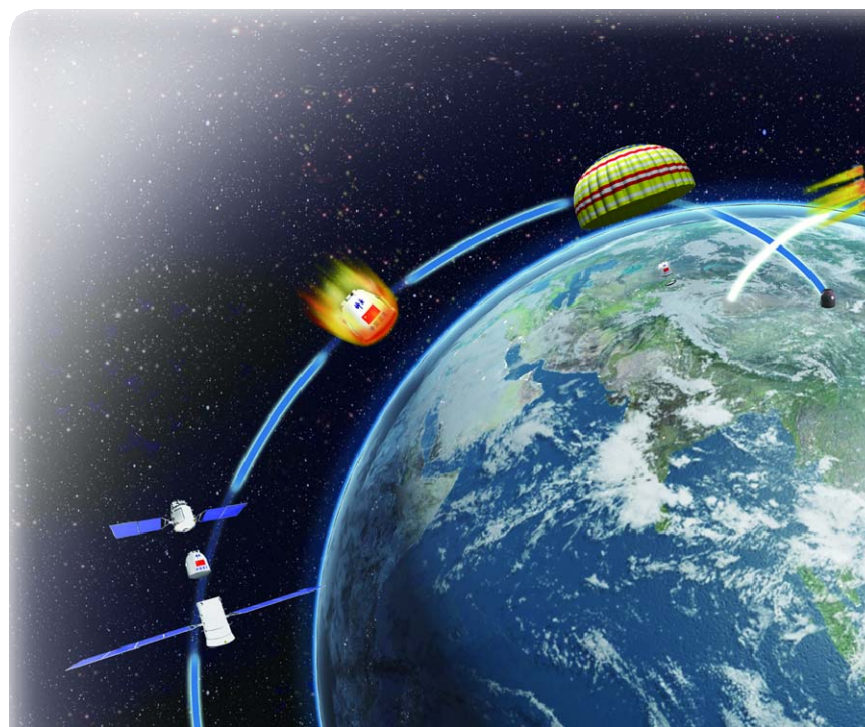


學多一點



B 降落地球

當太空船穿越大氣層時，空氣阻力會減慢太空船的速率，然而，太空船降落地面前的速率仍然很高



B 降落地球

因此，太空船於降落時會張開降落傘，降落傘遇到的空氣阻力很大，故此能減慢太空船下跌的速率，令它可以安全着陸。



太空船利用大型降落傘來減速。

B 降落地球

因此，太空船於降落時會張開降落傘，降落傘遇到的空氣阻力很大，故此能減慢太空船下跌的速率，令它可以安全着陸。

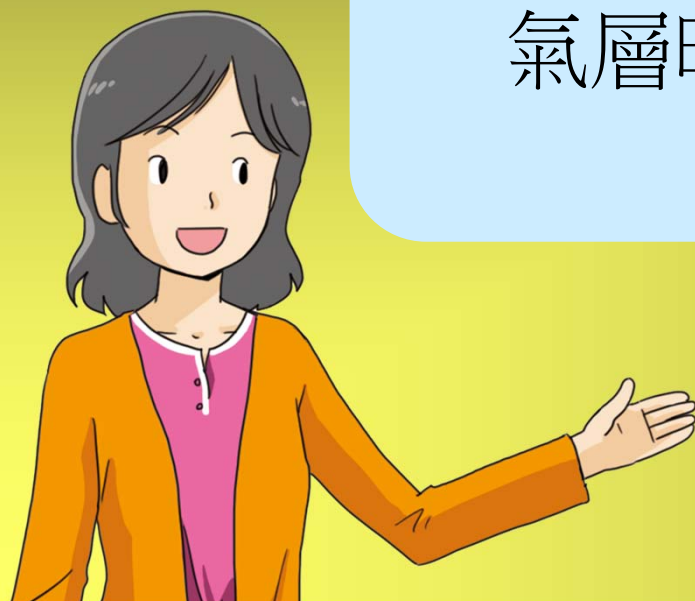


這種賽車在衝線後會張開降落傘來減速。



摘要

- 太空船以高速穿越地球的大氣層時，會產生大量的熱。





摘要

- 降落傘有助太空船減速，令太空船可以安全着陸。





活動 27.5

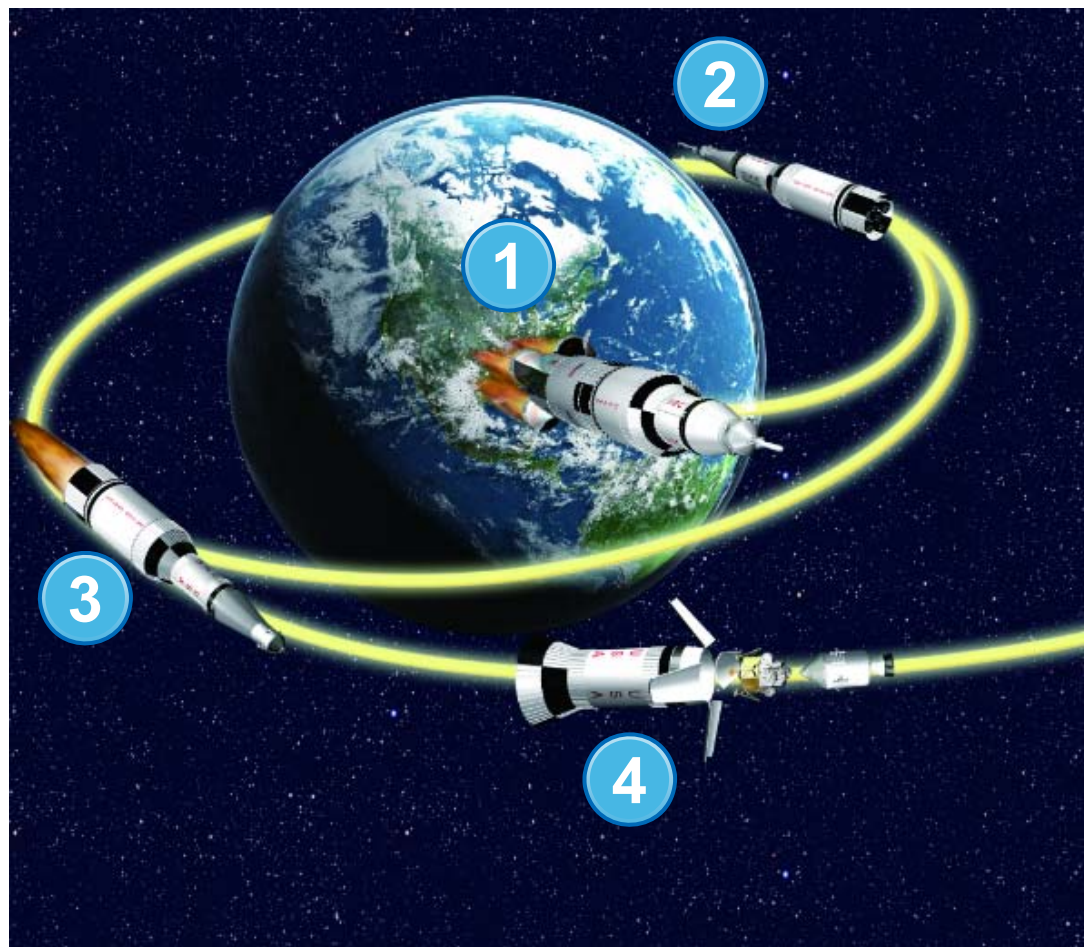
登月之旅

1969 年7 月，美國成功發射太陽神11 號前往月球。在這次太空任務中，兩位美國太空人成功登陸月球，這是人類史上首次踏足月球。下圖顯示這次登月之旅的過程，試細心閱讀，並回答問題。



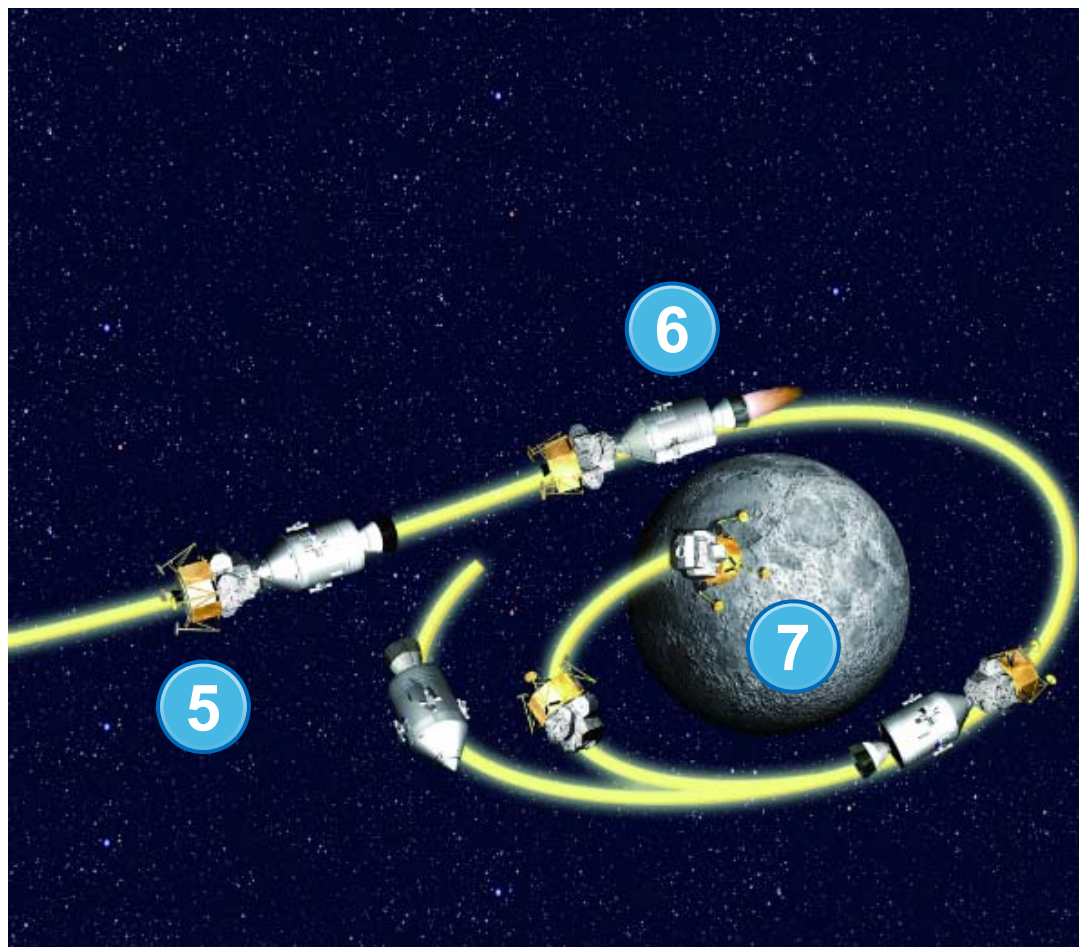


活動 27.5





活動 27.5





活動 27.5

- 1 太陽神11 號太空船由土星五號火箭發射升空。土星五號火箭是迄今為止最大型及推進力最強的火箭之一，它採用三節式設計，高度超過110 米。





活動 27.5

① (a) 火箭的多節式設計有甚麼好處？

當一節火箭的燃料耗盡後，該節火箭便會脫離，以減輕火箭的重量，使火箭前進得更快。





活動 27.5

- ① (b) 為甚麼登月之旅需要採用推進力強大的火箭？

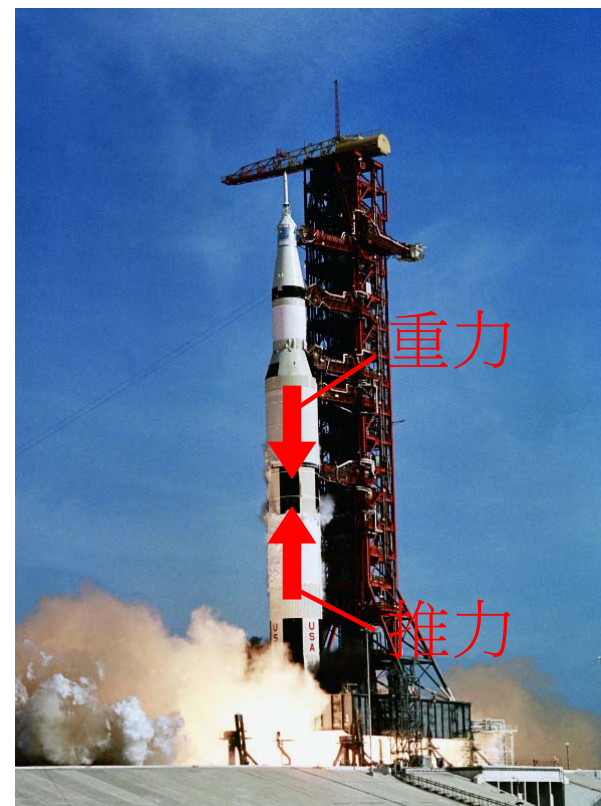
火箭需達到極高的速率以克服地球的重力。





活動 27.5

- 1 (c) 在圖中用箭號標示在升空時作用在土星五號火箭上的力。





活動 27.5

② 前往月球前，太陽神11 號會環繞地球航行。

(a) 太空船環繞地球航行時是否需要啟動火箭引擎？試加以解釋。

不需要，因為太空中沒有空氣阻力。



活動 27.5

② 前往月球前，太陽神11 號會環繞地球航行。

(b) 太空船環繞地球航行時，太空人會感受到他們自己的重量嗎？

不會





活動 27.5

- 3 環繞地球航行約兩個半小時後，太空船會啟動第三節火箭引擎，令太空船的速率增加至**40,000 km/h**，足以擺脫地球重力的束縛。





活動 27.5

- 4 離開地球後，太空船開始前往月球。太空船並沒有啟動引擎，亦可繼續前進。在前往月球的初期，地球對太空船的重力大於月球的重力，因此太空船的速率會減慢。



活動 27.5

- ⑤ 航行了兩天半後，太空船到達「零重力點」。在這位置，地球對太空船的重力和月球對太空船的重力剛好相互抵消。太空船現時的速率已減慢至**3300 km/h**。





活動 27.5

- ⑥ 經過「零重力點」後，太空船受月球的重力所吸引，所以速率會逐漸增加。當太空船接近月球時，太空船的火箭引擎向反方向啟動。

為甚麼太空船要反方向啟動火箭引擎？

這將使太空船減速，以便其進入環繞月球的軌道。





活動 27.5

- ⑦ 太空船進入月球的軌道後，太空船上其中兩位太空人乘坐登月艇登陸月球。





活動 27.5

- 7 (a) 登陸月球時，登月艇會啟動火箭引擎來減速。為何登月艇不使用降落傘來減速？

因為月球上沒有空氣，降落傘無法運作。



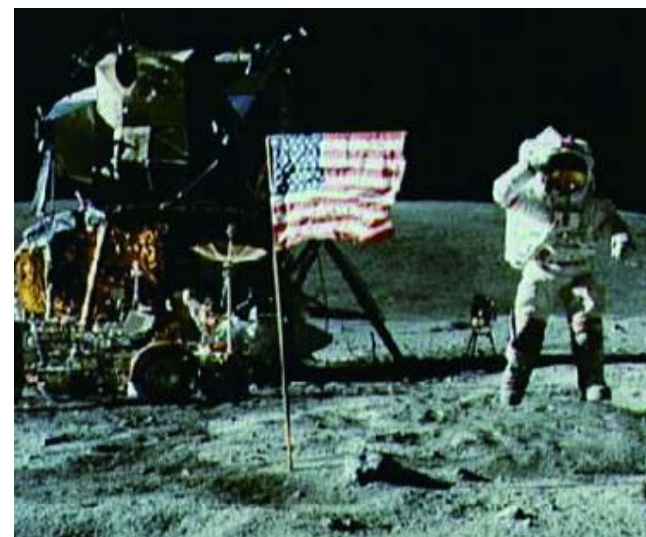


活動 27.5

- ⑦ (b) 老師會播放一段太空人在月球「漫步」的錄影片段。

從片段所見，太空人在月球上是如何「漫步」的？為甚麼他們要以這種方式「漫步」？

他們以跳躍的方式
「漫步」。因為月球
上的重力為地球的 $1/6$ ，
在月球上他們難以
「步行」，而須以跳
躍的方式移動。





活動 27.6

延展課題

太空穿梭機的太空之旅

太空穿梭機和火箭都能飛上太空，但火箭只能夠使用一次，而太空穿梭機則能重複使用。下圖顯示太空穿梭機的太空之旅，試細心閱讀，並從互聯網找出所列問題的答案。

太空穿梭機





活動 27.6

延展課題

1. 於發射前約**21** 日，工程人員會把太空穿梭機的不同部分裝配妥當，並把太空穿梭機移至發射台。





活動 27.6

延展課題

- ❓ 太空穿梭機有哪幾個不同的部分？試描述各部分的功用。
- 軌道運行器 — 它裝載太空人和將要被運進太空的貨物
 - 火箭助推器 — 它們可在升空初期提供額外的推進力
 - 外置燃料缸 — 它為太空穿梭機的主發動機提供液態氧和液態氫





活動 27.6

延展課題

? 太空穿梭機的哪些部分可以重複使用？

軌道運行器和火箭助推器





活動 27.6

延展課題

2. 發射時，太空穿梭機會啟動引擎，所產生的推進力使太空穿梭機能夠發射升空。

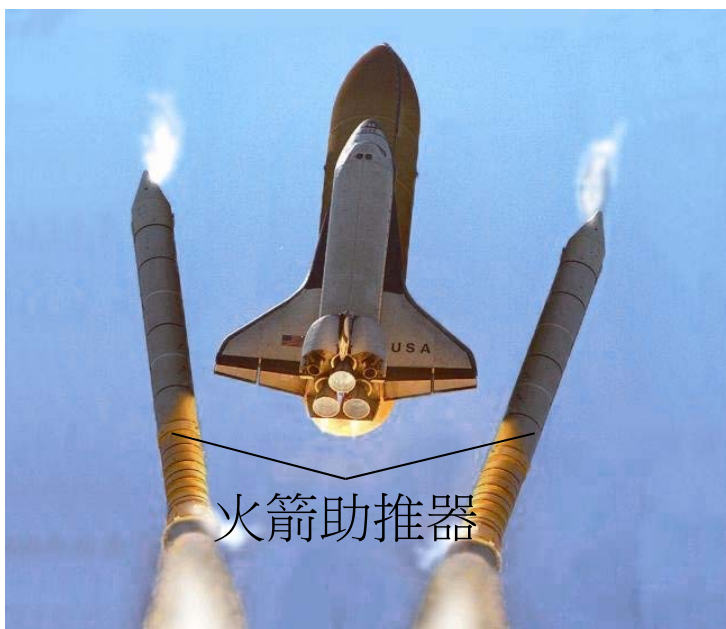




活動 27.6

延展課題

3. 當火箭助推器和外置燃料缸的燃料耗盡後，它們便會脫離太空穿梭機。





活動 27.6

延展課題

- ① 為甚麼火箭助推器和外置燃料缸的燃料耗盡後便會脫離？

它們脫離可減輕太空穿梭機的重量。

- ② 它們脫離後會怎樣？

火箭助推器將被回收並重複使用，而外置燃料缸將被棄掉。





活動 27.6

延展課題

4. 太空穿梭機會加速至28,000 km/h，然後太空穿梭機會環繞地球航行。在太空中航行時，太空穿梭機必要時會調整其方向，這樣它才可以在正確的軌道上環繞地球航行。





活動 27.6

延展課題

? 太空穿梭機如何改變其方向？

太空穿梭機裝有一個反應控制系統，這個系統由多個設於穿梭機不同位置的小型火箭發動機所組成，可提供推力以改變太空穿梭機的方向。





活動 27.6

延展課題

5. 完成太空任務後，太空穿梭機準備返回地球。進入大氣層之前，太空穿梭機會啟動主引擎來減速。然後，太空穿梭機會改變其方向，使其底部面向前進的方向。





活動 27.6

延展課題

❓ 為甚麼進入大氣層之前，太空穿梭機要改變其方向？

這可以使其在進入大氣層時減速得更快。





活動 27.6

延展課題

6. 太空穿梭機穿越大氣層時會與空氣摩擦，速率因而減慢，而過程中亦會產生大量的熱。





活動 27.6

延展課題

? 太空穿梭機利用甚麼作保護，使其免受所產生的熱燒焦？

隔熱磚





活動 27.6

延展課題

7. 最後，太空穿梭機會像飛機一樣在跑道上降落，並打開降落傘來減速。



測試站 27.3 & 27.4

1. 細閱以下句子，正確的在方格內填上「T」，不正確的則填上「F」。

(a) 太空船在太空中需要啟動引擎，才能保持前進。

(b) 太空船環繞地球航行時，在太空船內的太空人會處於無重狀態。

測試站 27.3 & 27.4

1. 細閱以下句子，正確的在方格內填上「T」，不正確的則填上「F」。

(c) 輻射可穿越真空。

T

(d) 由於降落傘遇到的空氣阻力很大，
因此有助太空船減速。

T

測試站 27.3 & 27.4

- E** 2. 試把太空衣各部分的名稱與其功能配對起來。

太空衣各部分

- (a) 面罩
- (b) 液冷內衣
- (c) 維生系統
- (d) 多層堅韌物料
- (e) 多層氣密物料

測試站 27.3 & 27.4

- E** 2. 試把太空衣各部分的名稱與其功能配對起來。

功能

- (i) 載有氧氣、無線電通訊系統和電源
- (ii) 有助把太空衣內的氣壓維持於合適的水平
- (iii) 阻擋來自太陽的有害輻射

測試站 27.3 & 27.4

- E** 2. 試把太空衣各部分的名稱與其功能配對起來。

功能

- (iv) 有助把太空人的溫度維持於合適的水平
- (v) 可抵擋太空微塵的撞擊，保護太空人免受傷害

測試站 27.3 & 27.4

- E** 2. 試把太空衣各部分的名稱與其功能配對起來。

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)