

姓名

日期

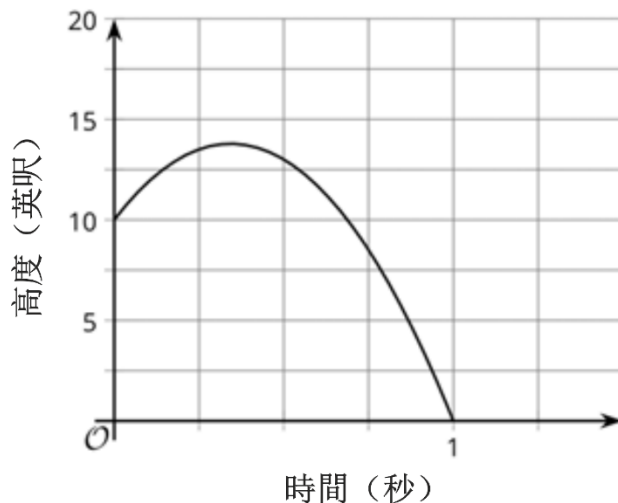
期別

## 家長引導素材

### 函數的變換

在本單元中，你的學生要在平面上移動函數圖形，並學會如何寫出新的函數來表示這些圖形。許多行業都會使用函數來模擬現實世界中的關係。例如，經濟學家可能會研究價格和收入之間的關係。工程師可能會研究溫度與引擎效率之間的關係。心理學家可能會研究用手機時間和焦慮之間的關係。分析表示關係的圖形的變化可以幫助大家理解所模擬的現實世界關係之間的變化。

例如，下面的圖形代表跳水運動員從跳板上跳下後在水面上的高度。



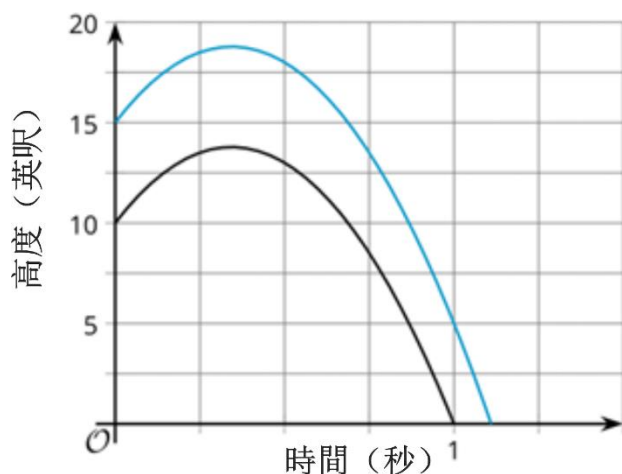
如果  $h$  代表跳水運動員跳下  $t$  秒後的高度，則跳水運動員高度的方程式為  $h = 10 + 22t - 32t^2$ 。在此方程式中，10 代表跳板的高度，即  $t = 0$  時跳水運動員所在的位置。  $22t$  項和  $-32t^2$  項考慮了跳水運動員跳起和重力將跳水運動員拉向水面的影響。

如果跳水運動員從離水面 15 英尺（而不是 10 英尺）高的跳板上跳下，則該圖形會變成什麼樣子？

姓名

日期

期別



請注意，圖形向上移動了 5 個單位。跳水運動員不是從離水面 10 英尺處開始，而是從 15 英尺處開始。最大高度不再是接近 14 英尺，而是接近 19 英尺。新圖形的方程式為  $h = 15 + 22t - 32t^2$ 。請注意，只有常數項發生了變化，即：10 增加到了 15。

請與學生一起嘗試完成這個任務：

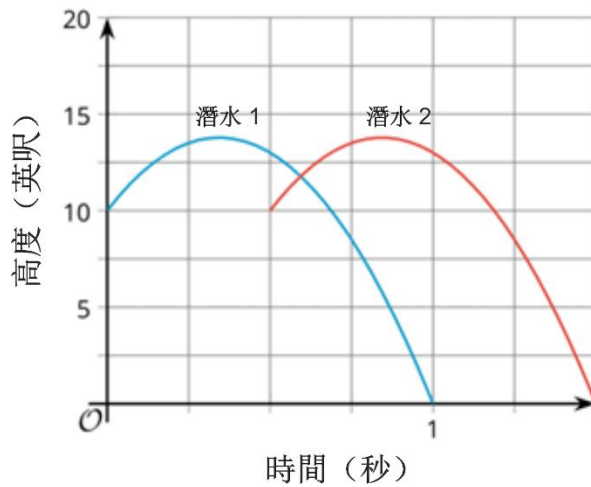
我們再來看一下用方程式  $h = 10 + 22t - 32t^2$  表示的跳水運動員的高度。

1. 如果跳水運動員從水面開始做同樣的跳躍，那要用什麼方程式來表示她的所在高度？
2. 用手繪或電腦繪製出表示該方程式的圖形。
3. 用你的圖形來估計跳水運動員何時會入水。
4. 跳水運動員何時會到達跳水的最高點？這與跳水運動員從 10 或 15 英尺高的水面上跳下時的最高點相比有何不同？
5. 下面是  $h = 10 + 22t - 32t^2$  方程式的圖形，標註為「第 1 次跳水」，以及另一次跳的圖形，標註為「第 2 次跳水」。這兩次跳水的比較如何？

姓名

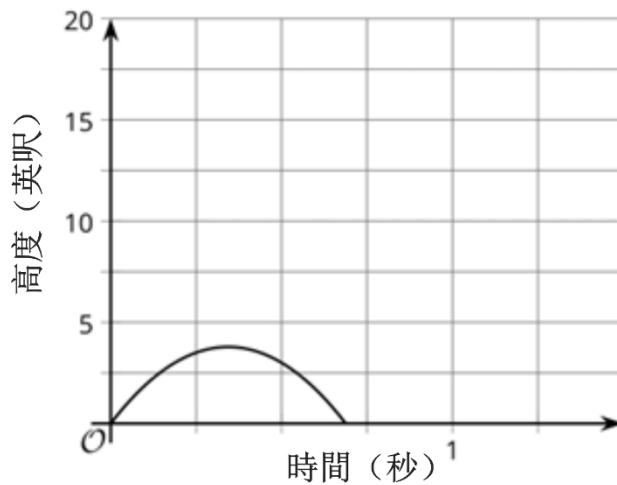
日期

期別



解法：

1.  $h = 22t - 32t^2$  次。



- 2.
3. 大約  $\frac{2}{3}$  秒
4. 介於  $\frac{1}{4}$  秒和  $\frac{1}{2}$  秒之間，約  $\frac{1}{3}$  秒。這也是跳水運動員在其他圖形中處於最高點的相同時間：圖形的形狀相同，只是以垂直方向位移了。
5. 在兩次跳水中，跳水運動員每次都從 10 英尺開始跳，最高高度接近 14 英尺。在第二次跳水時，跳水運動員離開跳板的時間比第一次跳水晚半秒。



© 創用 CC 授權姓名標示 2019 年 Illustrative Mathematics® 版權所有