

2014/2015 學年教學設計獎勵計劃



力和運動

參選編號：P069

科目：常識/通識

教育階段：小五/小六

簡介

「力」與「空氣」一樣，雖看不到、摸不到及嗅不到，但於地球本身就存在着，存在於我們的四周。可見，人類的生活離不開力，這課題與我們的生活息息相關的。

從古希臘哲學家亞里斯多德，人類便不斷對「力」重新下定義，直到英國現代物理學家艾薩克·牛頓的出現，重新闡明了「力學」的原理，其說法一直沿用至今。

「力和物體運動」是一門科學性的課題，當中牽涉的內容及概念較為複雜，故教師應如何說明力和物體運動的關係，如何利用深入淺出的方法來教導學生視為一大難題。

事實上，我們在日常生活中隨時都可觀察到力和物體運動的關係，例如推或拉物件會使物件移動，也容易觀察到力能夠改變物體運動的速度。在這課題，教師可先引導學生多觀察及留意日常例子，讓學生思考力和物體運動的關係；在課堂中，教師鼓勵學生先作出假設，再自行進行驗證，從旁引導學生分析及協助整理結果，讓學生在做中學，成為學習的主導者。

本設計嘗試採用體驗式的教學策略，配以多元化的教材，透過探究式的教學活動來引導學生建立對「力」正確的概念，並盼能藉不同的實驗活動，讓學生從生活及實驗中學習，以鞏固學生對概念的理解。教師只要鼓勵學生多觀察事物、細心思考，適時從旁引導，便能培養學生對科學的興趣及探究精神。

目次

簡介.....	i
目次.....	ii
教學進度表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
一、教學目標.....	1
二、主要內容.....	1
三、設計創意和特色.....	1
四、教學重點.....	1
五、教學難點.....	2
六、教學用具.....	2
七、教學課時.....	2
貳、教案.....	3
第一課節教學反思及建議.....	6
第一課節教學簡報.....	6
第二課節教學反思及建議.....	12
第二課節教學簡報.....	12
第二課節教學工作紙.....	14
第三課節教學反思及建議.....	17
第三課節教學簡報.....	18
第三課節教學工作紙.....	20
第四課節教學反思及建議.....	23
第四課節教學簡報.....	24
學生自我整體學習評估表.....	26
參、試教評估.....	27
肆、反思與建議.....	28
參考文獻.....	29
附錄.....	30
教材圖片.....	30
教具圖片.....	32

教學進度表

課節	課題	課題內容	授課時間	課時
第一節課	力和運動	物體運動的狀態及方向	2015-01-05	40 分鐘
第二節課	力和運動	物體運動的形式及速度	2015-01-05	40 分鐘
第三節課	力和運動	物體運動的阻力 1	2015-01-06	40 分鐘
第四節課	力和運動	物體運動的阻力 2	2015-01-07	40 分鐘

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標

- 1) 領略力和物體運動的關係
- 2) 認識力能改變物體運動的狀態
- 3) 認識力能改變物體運動的方向
- 4) 認識物體運動的不同形式
- 5) 認識力能改變物體運動的速度
- 6) 認識摩擦力與物體運動的關係

二、主要內容

「力和物體運動」，這一課題牽涉不少較為複雜的內容和概念，教師主要運用體驗式的教學策略，並利用深入淺出的方法來引導學生建構概念，如：

- 1) 學生用氣吹向乒乓球使之移動，從中領略力與物體運動的關係；
- 2) 學生透過互拋、互傳、互推及互拉等活動，知道力能改變物體運動的狀態以及能改變物體運動的方向；
- 3) 學生透過用力轉動項鍊，觀察項鍊的運動形式從而建立出力能改變物體運動的形式，並隨施力的大小物體運動的速度也有相應的變化；
- 4) 學生透過實驗活動，體驗摩擦力能使物體運動的狀態變為靜止，是為「阻力」；但另一方面，摩擦力也可使人類的生活變得更加方便，是為「助力」。

三、設計創意和特色

- 1) 教師主要採用了探究式和體驗式的教學策略，並加以日常生活中的例子，讓學生透過實驗等活動來進行分析、比較數據及運用批判思維等方法來學習，從而增加學生對科學探究的興趣。
- 2) 其次，教師也可鼓勵學生多留意及觀察日常例子，在課堂上進行不同的實驗。在實驗之前，鼓勵學生先作出假設，再自行進行實驗，教師則從旁引導學生分析及協助整理結果，以鞏固學生對概念的理解。
- 3) 另外，學生主要採用體驗式的學習策略，並以分組討論等形式從實驗活動中領略力與物體運動的關係，從而培養學生對科學的興趣與探究精神。

四、教學重點

- 1) 認識力的性質
- 2) 認識力和物體運動的各種關係
- 3) 認識摩擦力在日常生活中的應用

五、教學難點

- 1) 理解物體滑行或滾動時，兩者所受的阻力的差異
- 2) 理解摩擦力是阻力的一種，但也是助力的一種
- 3) 運用所學，應用摩擦力於日常生活之中

六、教學用具

- 1) 多媒體課本
- 2) 多媒體影片
- 3) 多媒體簡報
- 4) 乒乓球
- 5) 羽毛球
- 6) 籃球
- 7) 膠紙卷
- 8) 椅子
- 9) 彈珠
- 10) 項鍊
- 11) 字典
- 12) 球鞋
- 13) 膠手套
- 14) 防滑地毯
- 15) 雜誌

七、教學課時

- | | | |
|---------|---------------|------------|
| 1) 第一節課 | 課題：物體運動的狀態及方向 | 授課時數 40 分鐘 |
| 2) 第二節課 | 課題：物體運動的形式及速度 | 授課時數 40 分鐘 |
| 3) 第三節課 | 課題：物體運動的阻力 1 | 授課時數 40 分鐘 |
| 4) 第四節課 | 課題：物體運動的阻力 2 | 授課時數 40 分鐘 |

貳、 教案

科目：常識		教授班別：小六		人數：34 人
教科書：澳門朗文常識（培生教育出版亞洲有限公司 2009）				課題：力和運動
教節：第一節		日期：2015 年 1 月 5 日		時間：40 分鐘
教學資源：課本、簡報、影片、乒乓球、籃球、膠紙卷、椅子、彈珠				
教學重點： 1）初步領略力和物體運動的關係 2）認識力能改變物體運動的狀態 3）認識力能改變物體運動的方向				
已有知識：在日常生活中，觀察到力和運動的關係				
共通能力：協作能力、解決問題能力、批判性思考能力				
教學目標： 知識和理解 1）認識力的基本屬性 2）認識力能改變物體運動的狀態 3）認識力能改變物體運動的方向 技能 1）透過各種親身體驗活動，能學會細心觀察事物的習慣 2）透過分組合作等形式，能學會與人分享、聆聽以及匯報結果的技巧 價值觀和態度 1）透過日常生活的例子，能培養細心觀察以及對科學具探究精神的興趣				
教學程序 (教學目標)	時間 (分鐘)	教學活動		教具/備註
		老師教學活動	學生學習活動	
體驗活動 引入課題	6’	一、教師展示教具，學生參與並思考： 教師先將乒乓球平穩地置放在桌面上，要求學生在身體沒有接觸的情況下，令乒乓球向前移動，師生共同觀察有何變化，並詢問學生以下問題： 1. 為甚麼乒乓球會向前滾動呢？ 2. 空氣撞擊乒乓球時，有甚麼施加在球上使它得以向前滾動？ 師生共同歸納： 當學生向乒乓球吹氣時，便把力施加在球上，從而令乒乓球得以向前滾動了。	學生向乒乓球吹氣，乒乓球向前滾動 學生回答：向它吹氣 學生回答：力	乒乓球

補充資料	3'	教師板書「接觸力」與「接觸力」。 力可分為接觸力和非接觸力兩大類： 接觸力：需透過物體的接觸，由一個物體施加在另一個物體上。例如向乒乓球吹氣令其滾動，需要口部沒有接觸到球，但空氣從口中吹出，空氣接觸了球並推動向前，這種力也屬接觸力。 非接觸力：不需透過物體的接觸，由一個物體施加在另一個物體上。例如磁力，在沒有接觸的情況下，磁鐵能把含鐵的物體吸引過來。	學生理解並筆錄重點 學生思考並筆錄重點	簡報
親身體驗	3'	二、學生分組活動 1，並思考問題： 學生 4-5 人分組，根據圖 1 和圖 2 進行活動，嘗試互相傳送籃球和膠紙卷。 ✧ 也可用其他物體代替，如鉛筆等 教師提問： - 這些物體本身能否自行移動？ - 為甚麼這些物體的狀態由靜止變為移動中？	學生進行分組活動	籃球 膠紙卷
	5'	- 為甚麼這些物體的狀態後來又由移動中變成靜止？ - 你們又能列舉其他類似的例子嗎？ - 從以上例子，我們可知到底是甚麼改變了物體運動的狀態？	學生回答：不能 學生回答：因我們推出或拋出這些物體，使它們移動 學生回答：因為我們接住這些物體，使之靜止不動 學生回答：如拋出和接住紙飛機等 學生回答：力	學生不宜大力傳球，以免發生意外
歸納	5'	教師用力拉動椅子，使椅子由靜止的狀態變為移動中的狀態，再由移動中變為靜止，教師同時板書「推」、「拉」。 從以上例子可知，在一般的情況下，力就是推或拉。當一個物體推或拉另一個物體時，一個物體就是在對另一個物體施力。	學生觀察 學生筆錄重點	椅子

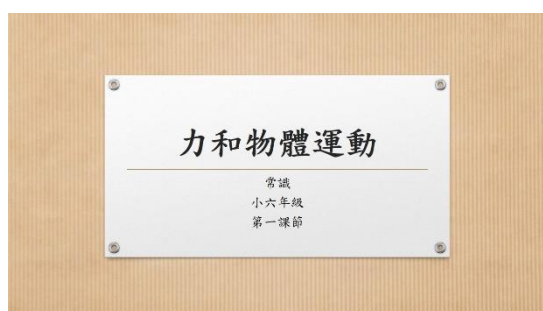
建立概念		讓學生回想剛才的活動和例子，藉以帶出「力」與物體「移動與靜止」的關係，教師提出以下問題：		
刺激思考	5'	1. 當我們拋出或推出靜止的物體時，有甚麼施加在它們上使之移動？ 2. 當我們接住或按住移動中的物體時，有甚麼施加在它們上使之靜止？ 3. 由此推想，是甚麼改變了物體運動的狀態？ 4. 我們能看見「力」嗎？ 5. 那麼，有甚麼證明「力」存在呢？ ✧ 力如空氣一樣，存在於我們四周。雖然看不見它本身，但可以看見它的作用，例如同學拉動自己的手。	學生回答：力 學生回答：力 學生回答：力 學生回答：不能 學生自由回答： 學生完成「我學會」	
小結		教師播放影片 1 上半部分 力可以改變物體運動的狀態，使靜止的物體移動，使移動中的物體靜止。		影片 1 課本
看圖思考	5'	三、學生分組活動 2，並思考問題： 學生 4-5 人進行分組，依照圖片所示嘗試將彈珠沿指定路線滾動，教師藉以下問題作歸納，師生共同探討力與物體運動方向的關係： 1. 我們怎樣使彈珠沿直線滾動？ 2. 我們怎樣使彈珠改變運動的方向？ 3. 在這活動中，我們發現改變在物體上施力的方向，對物體的運動狀態有甚麼作用？	學生分組活動 學生回答：沿直線施力 學生回答：改變在物體上施力的方向 學生回答：改變在物體上施力的方向，可以改變物體運動的方向 學生回答：男孩 學生回答：女孩	彈珠
歸納總結	3'	讓學生觀察圖片，並詢問： 1) 羽毛球正向着哪個方向移動？ 2) 當羽毛球被男孩拍擊後，又會向哪個方向移動？ 教師播放影片 1 下半部分 師生共同歸納：力除了能夠改變物體運動的狀態，也可改變物體運動的方向。因此，力能夠改變物體運動的方向。	學生圈選「改變」 學生完成「我學會」	影片 1 課本

第一課節教學反思及建議

本課節先以邀請學生吹動乒乓球的活動來引起學生的學習動機，藉以讓學生能初步領略出「力」和物體運動的關係，繼而透過傳物等活動來建立「力」的概念，讓學生明白到力能夠改變物體運動的狀態，即由靜止變為移動，或由移動變為靜止。其次，學生透過改變彈珠前進的方向等活動，建立「力」能改變物體運動的方向的概念。

本課節的活動都較為容易，部分學生早已懂得箇中原理，但學生在使用詞彙上則需要教師特別提點，如將「推動小球」應改為「向小球施力」，以建立對「力」的正確概念。

第一課節教學簡報



1-1



1-2

原來是因為...



1-3

力又可分為：

➤接觸力

需透過物體的接觸，由一個物體施加在另一個物體上。
如：向小球吹氣讓其滾動

➤非接觸力

不需透過物體的接觸，由一個物體施加在另一個物體上。
如：磁力、引力...等

1-4

分組活動1



1. 互傳籃球



2. 互傳膠紙卷

1-5

想一想

- ◆ 這些物體**本身**能否自行移動？
- ◆ 為甚麼這些物體的狀態由靜止**變**為移動？
- ◆ 為甚麼這些物體的狀態後來又由移動**變**成靜止？
- ◆ 是甚麼**改變**了物體運動的狀態？

1-6

示範



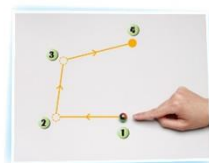
在一般的情況下，**力**就是「推」或「拉」。

當一個物體推或拉另一個物體時，一個物體就是在對另一個物體**施力**。

1-7

分組活動2

試將彈珠沿指定路線滾動吧！



1-9

觀察圖片



- 羽毛球正向着哪個方向移動？
- 當羽毛球被男孩拍擊後，又會向哪個方向移動？

1-11

播放影片-力對物體運動的影響



1-8

想一想

- ◆ 我們怎樣使彈珠沿**直線**滾動？
- ◆ 我們怎樣使彈珠**改變**運動的方向？
- ◆ 若**改變**在物體上施力的**方向**，對物體的運動狀態有甚麼作用？

1-10

播放影片-力對物體運動的影響



1-12

總結

1. 力能夠改變物體運動的狀態
2. 力也可改變物體運動的方向

1-13

科目：常識		教授班別：小六		人數：34 人
教科書：澳門朗文常識（培生教育出版亞洲有限公司 2009）				課題：力和運動
教節：第二節		日期：2015 年 1 月 5 日		時間：40 分鐘
教學資源：課本、簡報、影片、項鍊、小球				
教學重點： 1) 認識物體運動的不同形式 2) 認識力能改變物體運動的速度				
已有知識： 1) 認識力和物體運動的關係 2) 認識力能改變物體運動的狀態 3) 認識力能改變物體運動的方向				
共通能力：協作能力、溝通能力、研習能力、批判性思考能力				
教學目標： 知識和理解 1) 認識直線運動形式 2) 認識圓周運動形式 3) 認識鐘擺運動形式 4) 理解改變施於物體的力度，就可改變物體運動的速度 技能 1) 透過各種親身體驗活動，能學會細心觀察事物的習慣 2) 透過學習活動，能學會與人分享、聆聽以及匯報結果的技巧 價值觀和態度 1) 透過日常生活的例子，能培養細心觀察以及對科學具探究精神的興趣				
教學程序 (教學目標)	時間 (分鐘)	教學活動		教具/備註
		老師教學活動	學生學習活動	
引入課題	3'	一、邀請學生示範，並思考問題： 教師先要求學生觀察圖片，要求學生預測結果。然後，將一個小球置放於桌面上，邀請學生在平滑的桌面上推動小球，並向學生提問： 1) 按書中所示，在平滑的桌面上推動小球，在沒有外力的干擾情況下，小球會怎樣滾動？ 2) 是以怎樣的形式向前滾動呢？ 從實驗結果可知，全班訂正「我的發現」	學生回答：向前滾動 學生回答：直線	小球

建立概念		的答案，建立直線運動的概念。	學生填寫：直	課本
看圖思考	3'	二、教師展示圖片，學生思考回答： 讓學生觀察圖 1 和圖 2，要求學生指出圖中座椅的運動軌跡的分別，它們又分別顯示了哪種物體運動的形式？	學生回答： 圖 1 為旋轉式運動 圖 2 為搖擺式運動 學生自由回答	圖片
進階思考	2'	師生共同歸納，教師向學生板書及介紹術語「圓周運動」和「鐘擺運動」 教師詢問學生，圖 1 和圖 2 中的鐵鏈有甚麼功用？ 教師補充說明，鐵鏈上的力牽引着座椅，令座椅和人不會被拋開，否則圖 1 和圖 2 就不會出現圓周運動和鐘擺運動，這也是力能夠改變物體運動方向的例子。	學生回答：能牽引座椅，以免人被拋開	
實驗活動	5'	三、學生分組設計實驗，回答問題： 學生 2-3 人進行分組，利用項鍊等工具進行實驗，以示範圓周運動和鐘擺運動。從中讓學生互相觀摩各組所設計的實驗，然後討論圓周運動和鐘擺運動的特點。	學生進行分組設計實驗	項鍊
歸納	5'	每組輪流匯報討論結果，師生共同歸納，從以上實驗活動中可知，在圓周運動中，物體在完整的圓形軌跡上沿着同一方向轉動，不會走回頭；在鐘擺運動中，物體則弧形或不完整的圓形軌跡上來回地擺動。	學生分組匯報結論	
列舉例子	3'	讓學生思考「多想一點點」的問題，列舉日常生活中圓周運動和鐘擺運動的例子。 圓周運動：如氹氹轉、風車等 鐘擺運動：如拍子機等 教師向學生提問：為甚麼過山車走過圓形軌道時不會掉下來？	學生自由回答	

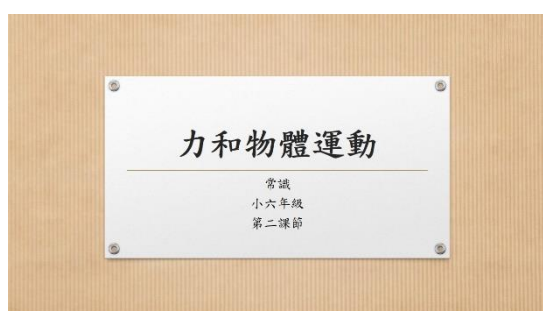
小結	2'	教師播放影片 2 師生共同歸納： 直線運動 、 圓周運動 和 鐘擺運動 都是物體運動的形式。	學生完成「我學會」	影片 2 課本
實驗活動	10'	四、學生分組設計實驗，回答問題： 讓學生觀察圖 1 至圖 3，先預測實驗結果，並進行分組實驗活動，然後各組匯報討論結果。組別匯報時，要求派代表示範實驗： 圖 1：推球 先請學生輕力地推球，由另一學生量度小球滾動至桌子遠處邊緣的時間；再請學生大力地重做一次，另一學生也同樣地量度時間。 圖 2：轉動項鍊 請學生手持項鍊，並用不同的力度轉動項鍊，全班觀察有何變化。 圖 3：擺動項鍊 請學生手持項鍊，用不同的力度來擺動項鍊，全班觀察有何變化。 ✧ 教師提醒學生在用不同的力度來轉動和擺動項鍊時，必須注意項鍊的長度要保持不變，否則實驗結果就不公平了。 經過三次實驗後，要求學生檢視結果跟自己的預測是否相符，全班訂正課本上的答案，教師再向學生提問： 1) 圖 1、圖 2 和圖 3 分別是屬哪種的運動形式？ 2) 物體運動的速度愈快，要使它停下來所需用的力愈大還是愈小？	學生分組進行實驗 學生分組匯報及示範	小球 時鐘 項鍊
進階思考	5'	教師提醒學生在用不同的力度來轉動和擺動項鍊時，必須注意項鍊的長度要保持不變，否則實驗結果就不公平了。 經過三次實驗後，要求學生檢視結果跟自己的預測是否相符，全班訂正課本上的答案，教師再向學生提問： 1) 圖 1、圖 2 和圖 3 分別是屬哪種的運動形式？ 2) 物體運動的速度愈快，要使它停下來所需用的力愈大還是愈小？	學生回答： 圖 1 是直線運動 圖 2 是圓周運動 圖 3 是鐘擺運動 學生回答：愈大	
歸納總結	2'	教師播放影片 3 師生共同歸納： 物體運動的速度會因應向物體施力的大小而改變。一般而言，施加的力愈大，物體運動的速度就變化愈快。	學生完成「我學會」	影片 3 課本

第二課節教學反思及建議

本課節主要採用體驗式的教學策略，讓學生親手去進行模擬實驗，配以各種的圖片，讓學生建立直線運動、圓周運動和鐘擺運動這三種物體運動形式的概念。然後，依照圖片所示預測實驗結果及進行實驗，建立「力」能怎樣影響物體運動速度的概念。

在教學過程中，學生容易混淆「轉動」和「擺動」項鍊，教師需說明二者之分別，以幫助學生建立正確的概念。

第二課節教學簡報



2-1

按下圖所示，在平滑的桌子上推動小球。
小球會怎樣滾動？



2-2

觀察圖片，回答問題

- 圖中座椅的運動軌跡有甚麼不同？
- 它們分別顯示了哪種物體運動的形式？



2-3

想一想

- 圖中的鐵鏈有甚麼功用？



2-4

分組活動1

- 學生2-3人分組，參考圖片利用項鍊等工具進行實驗，以示範圓周運動和鐘擺運動：



2-5

多想一點點

- 列舉日常生活中圓周運動和鐘擺運動的例子：



2-6

為何過山車不會掉下來？



2-7

概念分析

- 過山車沿着軌道運行，它進行的是「圓周運動」。當它運行時，會感受到一股被向外推的力量，這是「離心力」。
- 所以，要令過山車維持圓周運動，就須有「向心力」，把它拉向圓心。它能不斷改變物件運動的方向，使過山車可以繞着圓周走。運行的速度愈快，所需的向心力就愈大。當過山車走到圓形軌道的頂點，地心吸力正提供了它所需的部分向心力，把它拉向圓心。
- 如過山車以**高速運行**，令所需的向心力比地心吸力大，它便可繼續進行圓周運動而不會掉下來了。

2-8

分組活動2

- 學生4-5人分組，先觀察圖片並預測結果，再進行實驗活動：



2-9

實驗結果

- 圖1為**直線運動**
- 圖2為**圓周運動**
- 圖3為**鐘擺運動**



當向物體**施力愈大**時，物體運動的速度就會**變化愈大**。

2-10

播放影片-物體運動的形式



2-11

總結

物體運動的速度會因應向物體**施力的大小**而改變。

一般而言，**施加的力愈大**，物體運動的速度就**變化愈快**。

2-12

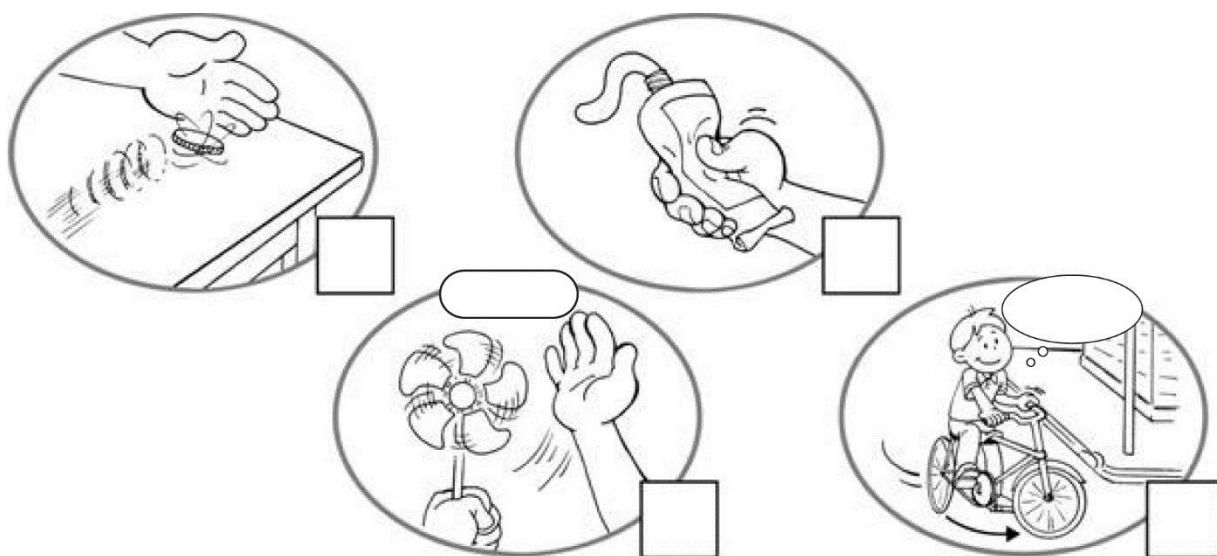
第二課節教學工作紙

姓名：_____ 學號：_____ 日期：_____ 成績：_____

小學六年級 _____ 班 ** 常識工作紙 **

力和物體運動（第三節課）－力的作用

➤ 從下圖中分辨力的不同作用，把適當的英文字母填在□內。



- | | |
|--------------|-----------------|
| A. 改變物體的形狀 | B. 改變物體運動的方向 |
| C. 加快物體運動的速度 | D. 使正在移動的物體靜止不動 |

➤ 從日常生活中找出例子，顯示以下三種不同的物體運動形式，在空格內把例子繪畫出來，或貼上適當的圖片。

1. 直線運動



2. 圓周運動



3. 鐘擺運動



科目：常識		教授班別：小六		人數：34 人
教科書：澳門朗文常識（培生教育出版亞洲有限公司 2009）				課題：力和運動
教節：第三節		日期：2015 年 1 月 6 日		時間：40 分鐘
教學資源：多媒體課本、多媒體簡報、				
教學重點：				
1） 摩擦力是阻力的一種，會阻礙物體運動				
已有知識：				
1） 認識力和物體運動的關係				
2） 認識力能改變物體運動的速度				
共通能力：協作能力、研習能力、解決問題能力、批判性思考能力				
教學目標：				
知識和理解				
1） 認識摩擦力會阻礙物體運動的速度				
技能				
1） 透過實驗活動，能學會分析、比較數據及得出結論等公平測試技巧				
2） 透過分組合作等形式，能學會與人分享、聆聽以及匯報結果的技巧				
價值觀和態度				
1） 透過日常生活的例子，能培養細心觀察以及對科學具探究精神的興趣				
教學程序 (教學目標)	時間 (分鐘)	教學活動		教具/備註
		老師教學活動	學生學習活動	
引入課題	3’	一、教師示範，學生思考： 教師把書本放在桌上，再用適當的力度推動書本，使它滑行至桌子遠處，並詢問學生書本為甚麼會停下來？	學生觀察並自由回答	書本
建立概念	2’	藉以上結果帶出桌面與書本表面因互相摩擦而產生阻力的概念，這種阻力會使書本停下來，這種阻力又稱為「摩擦力」。		
實驗活動	10’	二、學生分組進行實驗活動： 學生 4-5 人分組，分別在手工紙、砂紙及瓦通紙上，用相同的力度推動同一個硬幣，並量度和記錄硬幣滑行的距離。完成之後，各組分別進行匯報，比較實		

歸納	5'	驗結果，並藉以下問題引導學生思考： 1) 硬幣在哪紙張上滑行的距離最長，在哪張紙上最短？ 2) 硬幣滑行的距離愈長表示紙張與硬幣間的摩擦力愈大還是愈小？ 3) 所以，哪一張紙與硬幣之間的摩擦力最小，哪一張最大？ 4) 哪一張紙最幼滑，哪一張紙最粗糙？ ✧ 學生推動硬幣時力度可能不穩定，如有需要可邀請學生重複實驗以取得較多數據，再灼平均數來作比較。 師生共同歸納： 從以上實驗可知，紙張愈粗糙，與硬幣之間所產生的摩擦力便愈大，這會減低硬幣滑行的速度，使硬幣在較近的距離停下來。	學生回答：在手工紙最長，在砂紙最短 學生回答：愈小 學生回答：手工紙最小，砂紙最大 學生回答：手工紙最幼滑，砂紙最粗糙	瓦通紙
看圖思考	5'	三、教師展示圖片，學生思考： 讓學生觀看圖 1 至圖 3，根據以上實驗的結果進行分析： 1) 在這三種物料上，用相同的力度來推動一本書，書本滑行的距離會否有所分別？ 2) 為甚麼書本在不同物料上滑行的距離會不同？ 3) 為甚麼不同物料與書本之間的摩擦力有分別？	學生回答：有	簡報
進階思考		✧ 如情況許可，可讓學生在地毯、混凝土、瓷磚、木地板等表面作測試，並把結果記錄起來。	學生回答：因書本滑行時與不同物料間產生的摩擦力不同而有不同 學生回答：因不同物料的粗糙程度有所分別	
歸納總結	5'	師生共同歸納： 地面愈粗糙，書本在地面滑行時，地面與書本表面因互相摩擦而產生的阻力會愈大，減低書本滑行的速度。 教師播放影片 4，以鞏固學生所學。	學生訂正「我的發現」	課本 影片 4

進階思考		四、教師提問，學生回答問題： 日常生活中，還有哪裡會有摩擦力？ 如：空氣、水...等 摩擦力會減慢物體運行的速度，那有沒有方法能減少摩擦力的影響？ 可減少摩擦力的方法，如： 1) 使用潤滑劑 在粗糙的表面塗上潤滑劑，可以令凹凸不平的表面變得較為平滑。 2) 採用流線型設計 把車輛的外殼設計成流線型，能有效地減少車身在空氣中前進時所產生的摩擦力，泳衣也能加入這種流線型的設計，讓游泳選手游得更快。	學生自由回答	簡報
補充資料		教師向學生介紹日本磁浮列車： 磁浮列車是靠磁浮力（即磁的吸力和排斥力）來推動的列車。由於其軌道的磁力使之懸浮在空中，行走時不需接觸地面，因此其阻力只有空氣的阻力。磁浮列車的最高時速可以達每小時 550 公里以上。		

第三課節教學反思及建議

本課節主要採用探究式的教學策略，透過觀察現象、作出假設、進行實驗及比較數據等實驗階段，得出摩擦力最大和最小的物料，並再對它們作出分析，了解影響摩擦力大小的因素，學生都能成功地得出解答。

值得一提的是，在實驗過程中，曾有個別組別的數據與大部分的數據並不相符，教師需找出導致數據有差異的成因，從而糾正過來達致公平測試。

第三課節教學簡報



3-1

摩擦力

- ▶ 桌面與書本表面因互相摩擦，而產生阻力
- ▶ 這種阻力會使書本停下來
- ▶ 這種阻力稱為「摩擦力」

3-3

思考...

1. 硬幣在哪紙張上滑行的距離最長，在哪紙張上最短？
2. 硬幣滑行的距離愈長，表示紙張與硬幣間的摩擦力愈大還是愈小？
3. 哪一張紙與硬幣之間的摩擦力最小，哪一張最大？
4. 哪一張紙最幼滑，哪一張紙最粗糙？



3-5

實驗結果

- ▶ 紙張愈粗糙，與硬幣之間所產生的摩擦力便愈大！
- ▶ 愈大的摩擦力會減低硬幣滑行的速度，使硬幣在較近的距離停下來。



3-7

想一想

- ▶ 當我們施力推動一本書時，為甚麼無需再施力使它靜止，它最終會停下來？



3-2

分組實驗

1. 學生4-5人分組，使用相同的力度分別在手工紙、砂紙及瓦通紙上推動同一個硬幣
2. 量度和記錄硬幣滑行的距離



3-4

工作紙一邊個阻得止我

- ▶ 透過三種不同材質的物料來比較，到底是哪一種物料的摩擦力最大？當中又說明了甚麼原理？請完成下表：

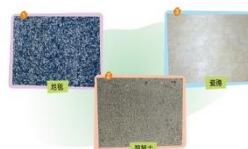
	砂紙	手工紙	瓦通紙
我們的預估	☐ 摩擦力最大	☐ 摩擦力最大	☐ 摩擦力最大
第一次滑行	cm	cm	cm
第二次滑行	cm	cm	cm
第三次滑行	cm	cm	cm
平均值	cm	cm	cm

3-6

想一想

- ▶ 觀看圖片，分析：

 1. 在這三種物料上，用相同的力度推動一本書，滑行的距離會否有所不同？
 2. 為甚麼書本在不同物料上滑行的距離會不同？
 3. 為甚麼不同物料與書本之間的摩擦力有分別？



3-8

播放影片-物體運動與阻力



3-9

摩擦力還有...



3-11

日本磁浮列

- 磁浮列車是靠磁浮力（即磁的吸力和排斥力）來推動的列車。
- 由於其軌道的磁力使之懸浮在空中，行走時不需接觸地面，因此其阻力只有空氣的阻力。
- 其次車身採用了流線型的設計，能更加有效地降低空氣的阻力。
- 最高時速可以達每小時550公里以上！



3-13

總結

- 地面愈**粗糙**，書本在地面滑行時，地面與書本表面因互相摩擦而產生的阻力會**愈大**，**減低**書本滑行的**速度**。

3-10

減少摩擦力的方法

- 使用潤滑劑
令粗糙不平的表面變得較為平滑
- 採用流線型設計
減少與空氣或水之間產生的摩擦力
- 其他可行的方法...



3-12

第三課節教學工作紙

姓名：_____ 學號：_____ 日期：_____ 成績：_____

小學六年級 _____ 班 ** 常識工作紙 **

力和物體運動（第三節課）－邊個阻得住我

- 透過三種不同材質的物料來比較，到底是哪一種物料的摩擦力最大？當中又說明了甚麼原理？請完成下表：

	砂紙	手工紙	瓦通紙
我們的預估	☐ 摩擦力最大	☐ 摩擦力最大	☐ 摩擦力最大
第一次滑行	cm	cm	cm
第二次滑行	cm	cm	cm
第三次滑行	cm	cm	cm
平均值	cm	cm	cm

結果：1. 硬幣在 _____ 紙上，滑行的距離最遠。

2. 硬幣在 _____ 紙上，滑行的距離最短。

透過實驗，我們發現： _____

科目：常識		教授班別：小六		人數：34 人
教科書：澳門朗文常識（培生教育出版亞洲有限公司 2009）				課題：力和運動
教節：第四節		日期：2015 年 1 月 7 日		時間：40 分鐘
教學資源：多媒體課本、多媒體簡報、				
教學重點：				
1) 認識摩擦力也是助力的一種				
已有知識：知道摩擦力能減低物體滑行的速度				
共通能力：協作能力、研習能力、解決問題能力、批判性思考能力				
教學目標：				
知識和理解				
1) 認識摩擦力也能是助力				
技能				
1) 透過各種實驗活動，能學會利用不同的方法來達至實驗目的				
2) 透過分組合作等形式，能學會與人分享、聆聽以及匯報結果的技巧				
價值觀和態度				
1) 透過日常生活的例子，能培養細心觀察以及對科學具探究精神的興趣				
教學程序 (教學目標)	時間 (分鐘)	教學活動		教具/備註
		老師教學活動	學生學習活動	
引入課題	5’	一、體驗活動，引起興趣 教師先準備兩本雜誌，將其頁與頁之間互相交疊起來，直至兩本雜誌完全互相重疊，邀請學生嘗試能否將兩本雜誌分開，並探討其原因為何。 教師歸納： 此時，兩本雜誌是難以用人手就能分開的。因為將頁與頁之間互相交疊時，便會將其每頁的摩擦力都互相重疊在一起，摩擦力的力量便會累積上去，因而難以將雜誌分開。藉此活動讓學生感受到，摩擦力的力量也可以是很巨大的。	學生體驗	雜誌
分析思考		二、教師展示圖片，鞏固所學： 先讓學生重溫平滑的表面可讓物體滑行得較快的概念，讓學生觀察圖片，為甚麼馬路面和輪胎的表面都不是平滑		活動時 注意安全 簡報

小結	10'	的，藉以下問題引導思考： 1) 雨天時，馬路面較為濕滑，為甚麼會較易發生交通意外呢？ 2) 如果傾斜的馬路面和輪胎的表面都是平滑的，車輛可以上斜坡或停泊在路上嗎？為甚麼？ 師生共同歸納： 粗糙的表面固然會對物體滑行的速度有所影響；然而在日常生活中，某些物體因有粗糙的表面而變得更有利，從而帶出摩擦力也是助力的一種，能方便人類生活。	學生回答：因路面上的雨水會減低路面與輪胎之間的摩擦力，令車輛滑行得較快，容易導致交通意外。 學生回答：不可以。因為馬路面和輪胎之間的摩擦力會變得很小，會令車輛向下或後滑行。	
補充資料	5'	摩擦力對車輛行駛的好處： 如路面過於平滑，令摩擦力太小，車輛便可能會在原地滾動而難以前進，這種情況最常見於汽車登上濕滑的斜坡。因此，車主須換掉坑紋已磨損的舊車輪，以保證登上斜坡時，車輪與路面間有足夠的摩擦力向上行走。		
承上啟下	10'	三、學生觀察日常用品，思考問題： 首先，教師說明摩擦力雖然會減慢物體運行的速度，但另一方面，有些日常用品加入了增加摩擦力的設計時，反而能方便人類的生活。 之後，讓學生觀察圖 1 至圖 3，並觀察實物，指出其中的球鞋、膠手套以及防滑地毯有甚麼增加摩擦力的設計，以及這些設計的功用何在。 球鞋：鞋底的坑紋可增加鞋底與路面之間的摩擦力，防止人們走路時滑倒。 膠手套：膠手套上凸起的小粒能讓人	學生觀察用品，並指出其設計所在及功用	球鞋 膠手套 防滑地毯

列舉例子	3'	們在肥皂水中清洗碗碟時，增加手套與碗碟之間的摩擦力，使人們能抓緊碗碟。 防滑地毯：防滑地毯底部凸起的小膠粒可增加地毯與地面之間的摩擦力，防止地毯移位而令人滑倒。 教師邀請學生列舉其他日常生活中可見的例子，並板書之，如： 1) 原子筆桿上的防滑膠套 2) 羽毛球拍上的握手柄 3) 或其他例子 教師可把黑板上各種增加摩擦力設計的功總括為「方便工作」及「防止意外發生」這兩大點。	學生自由回答	
歸納	2'	師生以課文「我學會」作為總結： 物體與物體表面互相摩擦時產生的阻力稱為摩擦力。根據以上活動可見，某些物品在設計上刻意增加摩擦力，可方便使用者工作及防止意外發生。		
歸納總結	5'	師生以課文「我學會」作為總結： 物體與物體表面互相摩擦時產生的阻力稱為摩擦力。根據以上活動可見，某些物品在設計上刻意增加摩擦力，可方便使用者工作及防止意外發生。	學生完成「我學會」	課本

第四課節教學反思及建議

本課節是承接第三節課時，也是透過探究式的學習方法來探討摩擦力對人類日常生活的影響。經第三課節的經驗後，學生都能清楚知道實驗的步驟，並能注意當中的細節，因此本節的教學流程也較為順暢。

學生透過各種實驗活動，體驗摩擦力雖然是阻力，但同時也可以是一種助力，來使得人類的工作更加方便、安全，更透過網上流傳的活動來體驗及驗證摩擦力的神奇之處。

第四課節教學簡報



4-1

想一想

- 為甚麼馬路面和輪胎的表面都不是平滑的？
- 雨天時，若馬路面較為濕滑，會有甚麼後果呢？
- 若輪胎是平滑的，那麼汽車上下斜坡時會遇到甚麼危險？



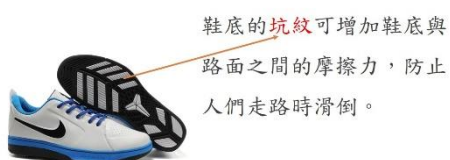
4-3

補充資料

- 摩擦力對車輛行駛的好處：
 - 如路面過於平滑，令摩擦力太小，車輪可能在原地滾動而難以前進，常見於登上濕滑的斜坡。
 - 另外，車主須換掉坑紋已磨損的舊車輪，令車輪與路面間有足夠的摩擦力，才能保證能登上斜坡。

4-5

球鞋



4-7

挑戰活動

你能將它們分開嗎？



4-2

原來...

1. 粗糙的表面固然會對物體滑行的速度有所影響。
2. 日常生活中，某些物體因有粗糙的表面而變得更有利，
3. 摩擦力也是助力的一種，能方便人類生活。



4-4

想一想

- 以下物品有甚麼是增加摩擦力的設計，這些設計的功用何在。



4-6

膠手套



4-8

防滑地毯



防滑地毯底部**凸起的小膠粒**可增加地毯與地面之間的摩擦力，防止地毯移位而令人滑倒。

4-9

其他例子

原子筆桿上的防滑膠套



球拍上的握手柄

或其他...

4-10

總結

- 日常生活中，某些物品在設計上刻意**增加**摩擦力，可以**方便**使用者工作及**防止意外發生**。

4-11

學生自我整體學習評估表

姓名：_____ 學號：_____ 日期：_____ 成績：_____

小學六年級 _____ 班

力與物體運動－學生自我整體學習評估表

按照在這個課題的學習表現，在適當 ☐ 內加 ✓。

	評估項目	表現優良	已能做到	繼續努力
● 知識和理解	知道力與物體運動方向及速度的關係			
	認識物體運動的不同形式			
	知道摩擦力與物體運動的關係及應用			
● 技能	掌握使用工具及應用科技時應遵守的安全守則			
	應用設計循環解決問題			
● 價值觀和態度	主動探究科學知識			
	學會在日常生活中使用工具時注意安全			
➤ 協作能力	積極參與分組活動			
➤ 溝通的能力	適當地回應問題			
	說話明確，有效地表達意見			
	用心聆聽別人發言			
	尊重別人的意見			
➤ 批判思考能力	能作出客觀分析			
➤ 研習能力	能通過不同的途徑搜集資料			
	能適當篩選、處理、組織資料			
■ 參與性	主動參與和投入活動			
■ 與人合作	樂於與人分享，互相幫助			
	主動關懷別人			

參、 試教評估

本課「力和物體運動」預期以四節課時完成教學，每課節為 40 分鐘，授課形式以多元化教學為主，透過運用體驗式和探究式的教學方法，務求使學生在課堂上能更積極地參與、多思考、多回應、多發問，互相感染良好的學習氣氛。

在教學的過程中，有以下幾點與大家分享：

1) 教學方法

在教學的過程中教師以生為本，從學生的角度出發來思考問題，以實驗式的活動學習策略，再配以探究式的學習方法，深入淺出地引導學生理解當中的原理，盼能維持其學習之興趣。

其次，在教學過程中，教師亦不斷以提問的方式來引導學生思考，對於學習能力較高的學生會被邀請回答難度較高的問題，藉以提升她們的思考層面；而對於學習能力較弱的學生，教師也可指定她們回答特定的問題，以肯定其價值，提升其自信心。

2) 學生分組討論的情況

在教學的過程中，近乎每課節都有讓學生進行分組合作學習的機會，藉以增加學生能透過腦力激盪等方法來思考更多、學習更深。本課題常以較容易的問題作為個人思考、稍難的題目可由二人或三人互相討論、至於某些實驗性及探究性的活動則以四至五人為一小組，共同討論並得出結果。

然而，在分組學習的過程中，學生在學習科學知識的能力可能會出現較大的差異，教師可對學習能力較高的學生給予較大的空間運用所學，而學習能力較為遜色的學生，教師可藉由提問及引導等方式，配合不同的教材及有趣的實驗來協助學生逐步建立概念。

3) 探究式學習活動

「力和物體運動」的課題因牽涉較複雜的概念，為了讓學生能充分地理解這些內容，教師運用了探究式的教學策略來引導學生思考，其過程主要是透過觀察現象來提出假設問題、及後設計實驗、實施實驗、綜合比較數據以及分析結果等階段，這些固有的流程只需多加練習便為熟悉。

然而，學生在進行比較數據時，往往會出現差異。經觀察其操作後，發現大多學生都是在實施實驗時欠缺客觀性的公平測試，如是否使用統一的方法來拋硬幣，或是否使用統一的標準量度單位來進行測量。

在進行探究式的學習過程中，教師應引導學生思考如何統一標準的量度單位，如統一在同一高度推動硬幣或統一由某位同學負責施力，讓條件儘量接近客觀，達至公平測試，藉以培養學生對科學探究的精神。

肆、 反思與建議

力和運動（第一節）

本課節先以較為容易的活動來引起學生的學習動機，讓學生能初步領略出「力」和物體運動的關係，繼而透過各種活動來建立「力」的概念，讓學生明白到力能夠改變物體運動的狀態，及建立「力」能改變物體運動方向的概念。

力和運動（第二節）

本課節採用體驗式的教學策略，讓學生親手操作，建立直線、圓周和鐘擺運動這三種物體運動形式的概念。然後，依照圖片所示讓學生建立向物體施力愈大，物體運動速度就會變化愈快的概念。

在第一和第二課節時，教師可儘量安排一些教學活動讓學生參與其中，與觀察書中圖片比較能較為吸引學生的學習興趣，學生也能從活動中習得經驗。

力和運動（第三節）

本課節採用探究式教學策略，讓學生透過探究式的學習方法來得出結論，讓學生成為學習的主導角色，主動求學問、求知識，以建立表面愈粗糙時，與物體因互相摩擦而產生的阻力就會愈大，物體滑行的速度便會愈慢的概念。

力和運動（第四節）

本課節為承接第三節課，也是透過探究式的學習方法來探討摩擦力對人類日常生活的影響。學生透過各種實驗活動，體驗摩擦力雖然是阻力，但同時也可以是一種助力，來使得人類的工作更加方便、安全，更透過網上流傳的活動來體驗及驗證摩擦力的驚人之處。

在第三和第四課節時，因採用探究式的學習方法來學習，學生容易在實驗過程中得出的數據出現差異或實驗過程不成功，教師除了需及時找出原因並糾正過來外，也應多鼓勵學生思考為何會失敗，勇於面對挫敗。

參考文獻

- 1) 澳門朗文常識（朗文香港教育 2009）
- 2) 流言終結者－電話簿摩擦力
- 3) Google－搜尋圖片
- 4) 維基百科

附錄

教材圖片

主題一：科學與太空
單元一：運動和機械

1 力和物體運動

新血點 為甚麼圖中的小球會滾動？



探究活動

1 物體運動的狀態：

(a) 我們可以通過甚麼方法使一件靜止的物體移動，然後使它停下來？分組試試看。

例



(b) 甚麼改變了物體運動的狀態？

3

(c) 列舉一些生活例子，說明力能夠使物體移動或靜止。



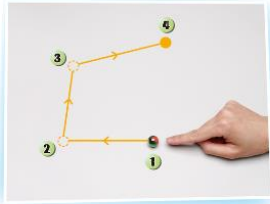
拉動椅子 撥住飛碟

我學會

可以改變物體運動的狀態，使靜止的物體 _____，使移動中的物體 _____。

2 物體運動的方向：

(a) 怎樣可以使彈珠沿着 → 所示的路線，按次序從 ① 滾動到 ⑤？試試看。



4

(b) 圖中的羽毛球正向着哪個方向移動？當羽毛球被男孩拍擊後，它移動的方向會怎樣？



我的發現

男孩擊球後，羽毛球移動的方向會（保持不變／改變）。

我學會

力能夠改變物體運動的 _____。

3 物體運動的形式：

(a) 按下圖所示，在平滑的桌子上推動小球。在沒有外力干擾的情況下，小球會怎樣滾動？



我的發現

小球在沒有外力干擾的情況下，會以 _____ 線滾動。

(b) 說說一些物體以上述形式運動的情況。

例



5

(c) 圖中座椅的運動軌跡有甚麼不同？它們分別顯示了哪種物體運動的形式？



旋轉式機動遊戲 運動 秋千 運動

(d) 分組設計和進行不同的模擬實驗，說明以上兩種運動形式的特點。

例



轉動繫在木棒一端的小球 撥動懸在空中的小球

我學會

○ 直線運動 ○ 圓周運動 ○ 鐘擺運動
都是物體運動的形式。

多想一想

還有哪些生活例子能顯示以上兩種運動形式？

6

- 4 物體運動的速度：怎樣可以改變圖中物體運動的速度？先作預測，再做實驗，看看結果跟預測是否相同。

推球



實驗記錄

運動形式：_____運動

結果：推動小球的力愈（大／小），
小球滾動的速度愈快。

轉動頂鏈



實驗記錄

運動形式：_____運動

結果：轉動頂鏈的力愈（大／小），
頂鏈轉動的速度愈快。

擺動吊子



實驗記錄

運動形式：_____運動

結果：擺動繩子的力愈（大／小），
吊子擺動的速度愈快。

我學會

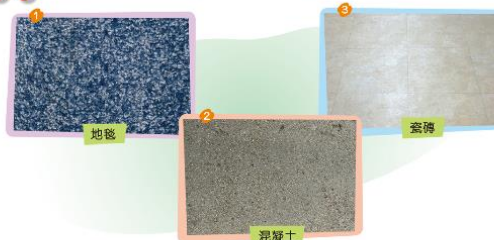
物體運動的速度會／不會因應向物體施力的大小而改變。一般而言，施加的力度愈大，物體運動的速度愈_____。

7

5 物體運動與阻力：

- (a) 當我們施力推動一本書後，為甚麼無需再施力使它靜止，它最終也會停下來？

- (b) 如果用相同的力在不同質料的地面上推動書本，書本會在相同的距離停下來嗎？為甚麼？



我的發現

地面愈粗糙，書本在地面滑行之時，地面與書本表面因互相摩擦而產生的阻力會愈（大／小），（增加／減低）書本滑行的速度。

- (c) 粗糙的表面會影響物體移動的速度，但為甚麼在實際生活中，馬路和車輪的表面都不是平滑的？



8

- (d) 有些日常用品在設計上刻意增加用品表面與另一物體之間的摩擦力，目的是甚麼？試舉例說明。



我學會

物體與物體表面互相摩擦時產生的阻力稱為「_____」。某些物品在設計上刻意增加摩擦力，可以 ☐ 方便使用者工作 ☐ 防止意外發生 ☐ 降低工作效率。

學習成果

力對物體運動的影響

力可以改變物體運動的狀態，使靜止的物體開始運動，也可以使運動中的物體停止運動。例如我們在靜止的球上施力，便可使球滾動；同樣，我們也可以施力使滾動中的球靜止。

力也可以改變物體運動的方向。例如我們可以施力使滾動中的球改變運動的路線，也可以施力使運動中的物體向相反方向運動。

9

教具圖片



乒乓球



籃球



膠紙卷



項鍊



彈珠



字典



手工紙



砂紙



瓦通紙



球鞋



膠手套



防滑地毯



雜誌

2014-15學年教學設計獎勵計劃已完成，衷心感謝各位給予本人的寶貴意見，
本人期望在日後的教學過程中，感提高教學品質和學教專業水平。再次感謝！

