

# Newton's Third Law of Motion

قانون نيوتن الثالث للحركة

by  
Nada Saab

## **P3.3 Newton's Third Law**

Whenever one object exerts a force on another object, a force equal in magnitude and opposite in direction is exerted back on the first object.

**P3.3A** Identify the action and reaction force from examples of forces in everyday situations (e.g., book on a table, walking across the floor, pushing open a door).

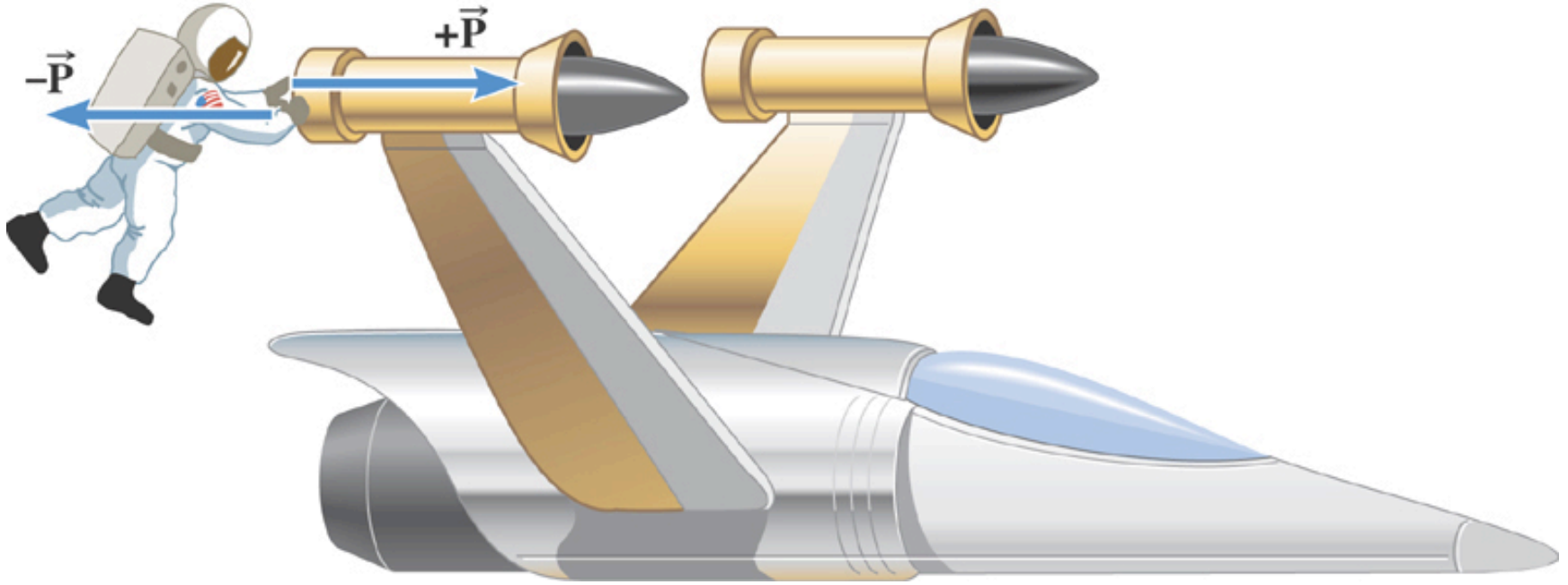
**P3.4B** Identify forces acting on objects moving with constant velocity (e.g., cars on a highway).

## قانون نيوتن الثالث للحركة

كل القوى تأتي في أزواج.

عندما يمارس جسم واحد قوة على جسم آخر ، فإن الجسم الثاني يبذل قوة موجهة بشكل معاكس متساوية في الحجم على الجسم الأول.

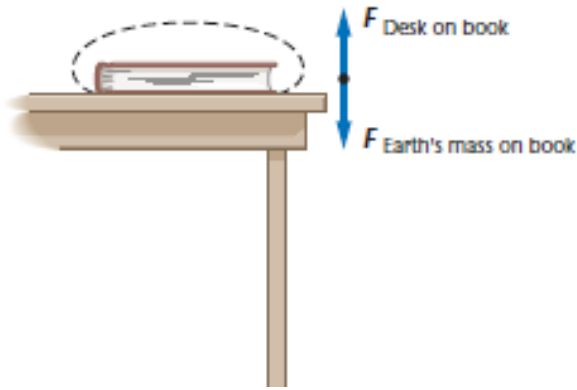
تسمى القوتان أزواج التفاعل. يطلق عليهم أحياناً أزواج من القوى الفعل والتفاعل.



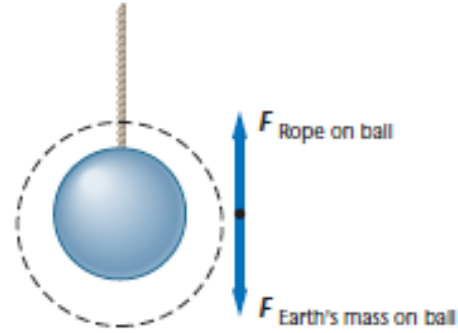
يدفع رائد فضاء المركبة الفضائية ببعض القوة  $P$ . وتدفع المركبة الفضائية رائد الفضاء مرة أخرى بنفس القوة  $P$  في الاتجاه المعاكس. لذلك ، إذا دفع رائد الفضاء بقوة  $P = 36 \text{ N}$  ، فإن المركبة الفضائية تندفع للخلف بقوة  $P = -36 \text{ N}$ .

**التوازن:** يكون الجسم في حالة توازن عندما لا يكون له تسارع. شبكة  $F$  التي تعمل عليها تساوي صفرًا.

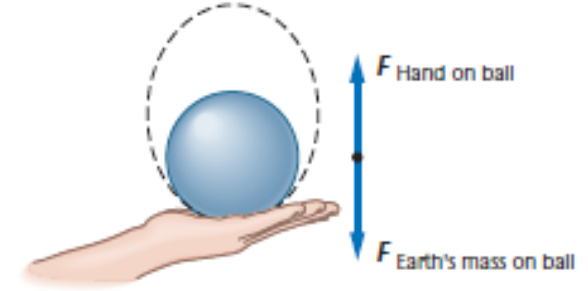
Book on desk



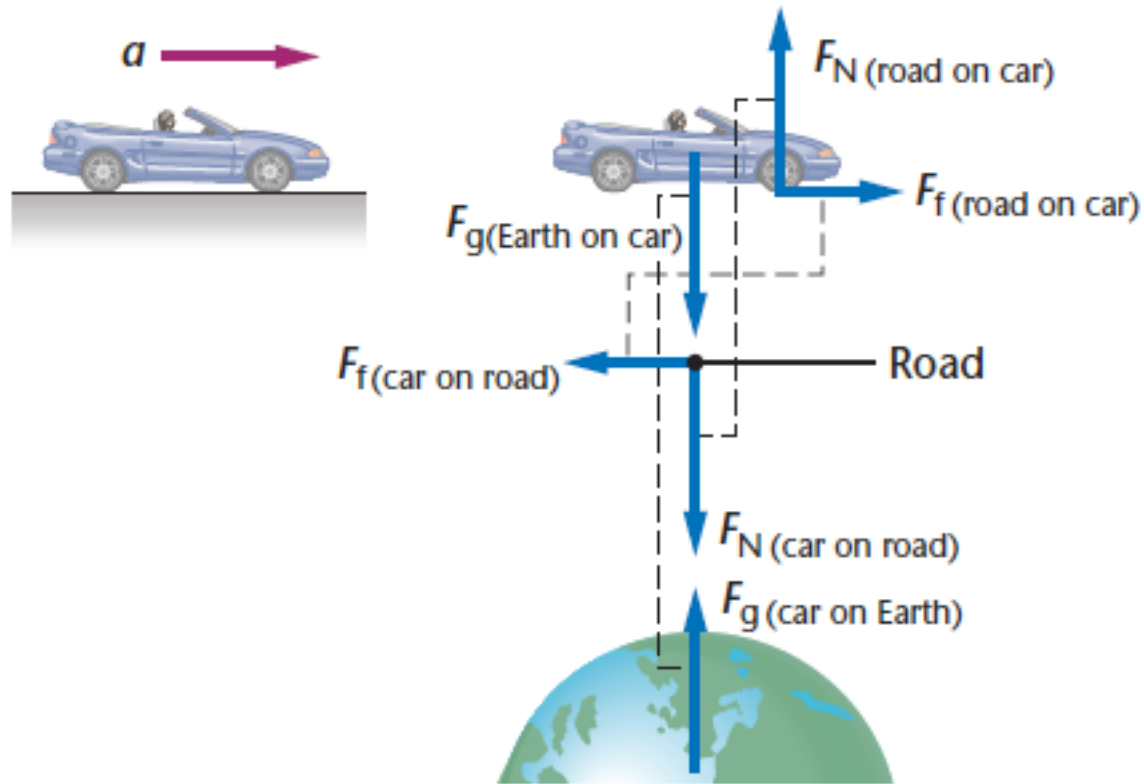
Ball hanging from rope



Ball held in hand



2. يشرح قانون نيوتن الثالث للحركة كيف تتسارع السيارة على الطريق السريع.



في الرسم التخطيطي ، يمكنك تحديد ثلاثة أزواج تفاعلية للقوة. كل زوج متصل بخط متقطع. افترض أن الاتجاه الصاعد (الشمال) موجب ، وكذلك الاتجاه الأمامي (الشرق) موجب أيضاً.

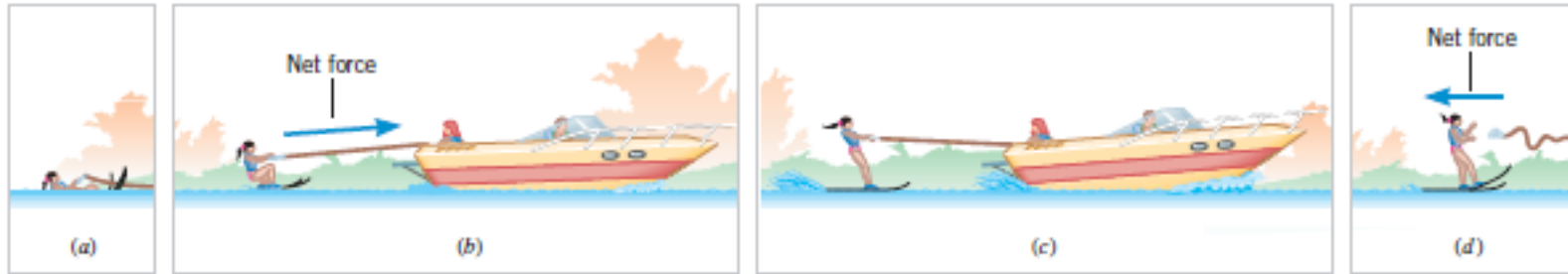
مثال: إذا مارست السيارة قوة عادية على الطريق الموجه إلى الأسفل - FN (سيارة على الطريق) ، إذن ، يجب أن يبذل الطريق قوى متساوية على السيارة وفي الاتجاه الصعودي المعاكس ، + FN (سيارة على الطريق) .

$$F_{net} = + FN - FN = 0N$$

1. حدد كل زوج من القوى الأخرى في الرسم التخطيطي.
2. ما هي القوة المسؤولة عن تحريك السيارة إلى الأمام؟
3. لماذا يصعب على السيارة أن تتسارع على الجليد؟

## حركة المتزلج على الماء

يوضح الشكل أدناه متزلج على الماء في أربع لحظات مختلفة:



1. المتزلج يطفو بلا حراك في الماء.
2. يُسحب المتزلج من الماء ويصعد على الزلاجات.
3. المتزلج يتحرك بسرعة ثابتة على طول خط مستقيم.
4. ترك المتزلج حبل السحب وهو يتباطأ.

لكل لحظة ، اشرح ما إذا كانت القوة الكلية ، الشبكة  $F$  ، المؤثرة على المتزلج هي صفر.

**تذكر:** إذا كان التسارع  $= 0$  م / ث  $2$  ، ثم صافي  $F = 0$  N ، فإن المتزلج في حالة توازن.

التسارع هو صفر ، عندما لا تتغير السرعة خلال فترة زمنية.