Constantes:

$G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ Nm^2Kg^{-2}$

$M_{Lua} = 7{,}35 \times 10^{22}$ kg

$M_{Saturno} = 5{,}67 \times 10^{26}$ kg

$M_{Terra} = 5{,}98 \times 10^{24}$ kg

$r_{Lua} = 1738$ km

$r_{Saturno} = 6{,}00 \times 10^{4}$ km

$r_{Terra} = 6{,}37 \times 10^{6}$ m

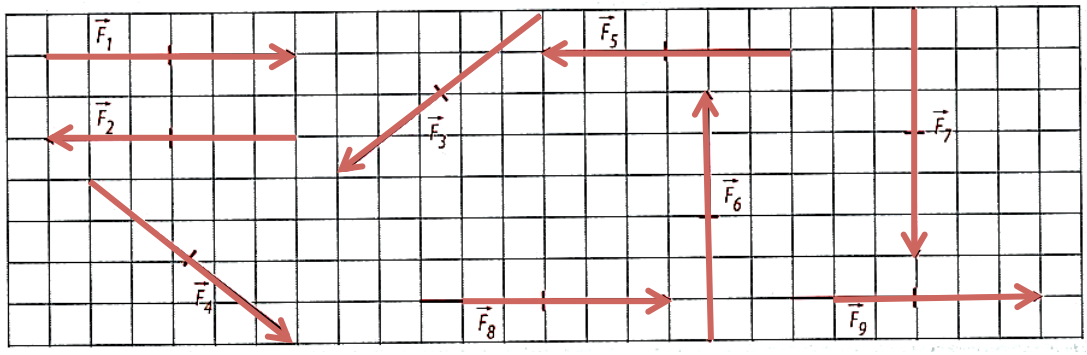
$d_{Terra\text{-}Lua} = 3{,}76 \times 10^{8}$ m

$d_{Terra\text{-}Saturno} = 1{,}43 \times 10^{9}$ km

1. A cada uma das situações descritas associa uma interacção fundamental da Natureza evidenciada.
   A. A cintura de asteróides localiza-se depois de Marte e os asteróides orbitam em torno do Sol.
   B. Existem átomos que emitem radiações, mesmo em condições normais de iluminação.
   C. Um cristal de cloreto de sódio é formado por iões cloreto e sódio.
   D. A energia que é necessária fornecer ao núcleo de um átomo para o dividir é muito elevada.
   E. Dois corpos electrizados com carga do mesmo sinal repelam-se.
   F. As marés ocorrem devido à presença da Lua.
   G. Uma bússola indica o norte magnético e não o norte geográfico.
   H. Uma lâmpada acesa.
   I. A determinação da idade dos objectos arqueológicos faz-se através da identificação do carbono-14 presente.
   J. Um carro em travagem.

2. Identifica e corrige as afirmações falsas:
   A. No interior do átomo não existem interacções gravitacionais.
   B. As forças magnéticas e eléctricas ocorrem nas interacções electromagnéticas.
   C. No núcleo de um átomo verificam-se interacções electromagnéticas e nucleares fortes.
   D. As interacções gravitacionais são, respectivamente, as mais intensas porque conseguem manter os planetas em órbita.
   E. Numa interacção entre dois corpos existe sempre um par acção-reacção.
   F. A intensidade da força que a Terra exerce sobre um corpo na sua superfície é maior do que a intensidade da força que o corpo exerce sobre a Terra.
   G. As forças que ocorrem na interacção entre corpos são sempre atractivas.
   H. Um corpo só pode interactuar com outro.
   I. Só após a acção de um corpo sobre outro é que ocorre a reacção.
   J. Se dois corpos interactuam, as forças que exercem, um sobre o outro, têm a mesma intensidade.

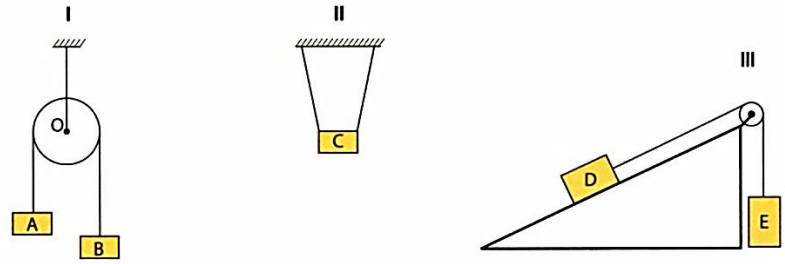
3. Considera as forças a seguir representadas.



3.1. Indica:
   i. duas forças que formam um par acção-reacção;
   ii. uma força que representa o peso de um corpo;
   iii. uma força que possa formar um par acção-reacção com o peso de um corpo.

3.2. Completa correctamente as afirmações seguintes:
   A. As forças _____ e _____ não formam um par acção-reacção porque, apesar de terem a mesma direcção e sentidos opostos, não têm a mesma linha de acção.
   B. As forças _____ e _____ não podem formar um par acção-reacção porque têm o mesmo sentido e linha de acção.
   C. Se as forças _____ e _____ actuassem no mesmo corpo, este não sofreria alteração de velocidade.
   D. As forças que representam a interacção existente entre duas cargas de sinais opostos são _____ e _____.

4. Na figura representam-se os corpos A, B, C, D e E que se entram em equilíbio.



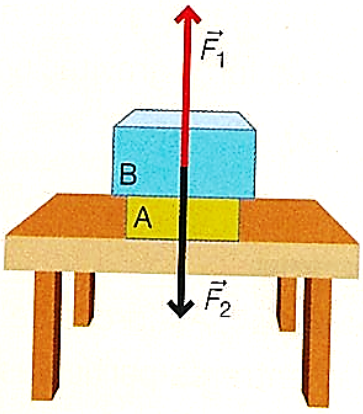
4.1. Representa todas as forças que actuam nos corpos.
4.2. Identifica os pares acção-reacção presentes em cada sistema.
4.3. Relaciona a massa dos corpos:
   i. A e B;
   ii. D e E.

5. Um livro está pousado numa mesa.
   5.1. Traça o diagrama de forças que actuam sobre o livro, fazendo a legenda.
   5.2. Identifica as interacções responsáveis por essas forças, caracterizando-as como de contacto ou à distância.

5.3. Representa e caracteriza o par de cada uma das forças que actuam sobre o livro.

6. Classifica as afirmações seguintes em verdadeiras ou falsas.
   A. Nenhuma força actua isoladamente de outra.
   B. Um par acção-reacção é aplicado no mesmo corpo.
   C. Um par acção-reacção nunca altera a velocidade de um corpo porque a sua resultante é nula.
   D. Um corpo, no qual se aplica uma força, reage simultaneamente à acção dessa força.
   E. A intensidade da força de tracção que uma locomotiva exerce sobre uma carruagem é superior à força que a carruagem exerce sobre a locomotiva.
   F. A força que um prego exerce sobre um íman tem a mesma intensidade que a força que o íman exerce sobre ele.

7. Duas caixas, A e B, encontravam-se em repouso sobre uma mesa horizontal. A caixa B de massa 3,0 kg encontra-se em cima da caixa A de massa 1,5 kg. O diagrama de forças que actua na caixa B está representado na figura.



   7.1. Para cada uma das forças da figura indica qual o corpo que as exerce.
   7.2. Selecciona a opção correcta:
      A. A força que o corpo B exerce sobre A tem maior intensidade do que a força que A exerce sobre B.
      B. A força que o corpo A exerce sobre B tem maior intensidade do que a força que B exerce sobre A.
      C. A força que o corpo A exerce sobre a mesa tem maior intensidade do que a força que B exerce sobre A.
      D. A força que o corpo A exerce sobre a mesa tem a mesma intensidade do que a força que B exerce sobre A.
   7.3. Se trocarmos as posições da caixa A e B, colocando a caixa A em cima da B, e estando o sistema em repouso, qual das seguintes forças se altera?
      A. Força que A exerce sobre B
      B. Força gravítica que a Terra exerce sobre A.
      C. Força gravítica que a Terra exerce sobre B.
      D. Força exercida sobre a mesa.

8. As marés estão associadas à acção da Lua e do Sol sobre a Terra. Caracteriza a força que a Lua exerce sobre 15t de água do mar superficial.

9. Determina a força que actua num astronauta, com 75 kg de massa, que se encontra na superfície da Lua. Que força irá ser exercida sobre o astronauta se ele se encontrar na superfície de Saturno?

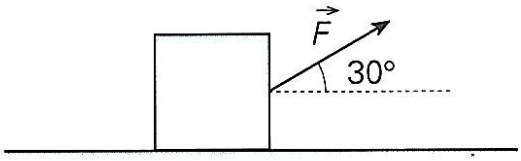
10. A aceleração gravítica da Terra é de 9,8 ms^{-2}, em Júpiter é 25,48 ms^{-2} e na Lua é 1,68 ms^{-2}.
    10.1. Determina a que distância do centro da Terra o valor da aceleração gravítica é igual ao de Júpiter.
    10.2. Calcula a que profundidade da superfície da Terra se verifica um valor de aceleração gravítica igual ao de Júpiter.
    10.3. Determina a altura que deverá ter uma montanha para que no seu topo se verifique uma aceleração gravítica igual à da Lua.
    10.4. Calcula o peso de um homem com 65 kg de massa quando se encontra na superfície:
        i. de Júpiter
        ii. da Lua.

11. Dois corpos, X e Y, de massas *M* e *m*, respectivamente, cujos centro de massa estão localizados a uma distância *d*, exercem um sobre o outro uma força de atracção gravitacional de módulo *F*.
    11.1. Qual deverá ser a distância entre os dois corpos para que a força gravitacional entre eles passe a ser igual a *4F*?
    11.2. Se a massa de X triplicasse e a massa de Y duplicasse, qual deveria ser o módulo da força gravitacional entre os dois corpos se os seus centros de massa se mantivessem à mesma distância *d*?

12. Escolhe as opções correctas que completam as seguintes frases:
    12.1. Dois corpos exercem forças atractivas entre si porque…
        A. …se encontram na superfície da Terra.
        B. …estão electrizados com cargas do mesmo sinal.
        C. …têm massa.
        D. …não têm características magnéticas.
    12.2. Os astronautas nas viagens entre a Terra e a Lua não têm peso porque…
        A. …a força gravítica não se manifesta.
        B. …fora da atmosfera dos planetas não há gravidade.
        C. …a força gravítica tem um alcance limitado.
        D. …a força gravítica exercida pela Lua anula a exercida pela Terra.
    12.3. A força gravítica que actua num corpo depende…
        A. …da massa do corpo e da sua distancia ao centro da Terra.
        B. …da massa do corpo, da massa do planeta e da distancia do corpo à superfície do planeta.
        C. …da massa dos corpos que interactuam e o quadrado da distancia existente entre eles.
        D. …da massa do corpo e das características electromagnéticas do outro corpo com o qual interactua.

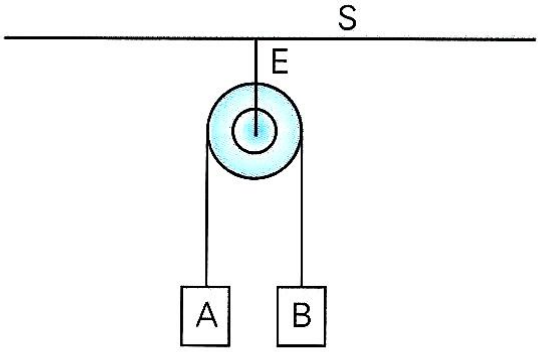
13. Um corpo, de massa 5,0 kg, apoiado sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, é submetido à acção de uma força de intensidade 20,0 N, paralela à superfície de apoio.
    13.1. Representa todas as forças que actuam sobre o corpo e faz a respectiva legenda.
    13.2. Determina o valor da aceleração adquirida pelo corpo.

14. O bloco da figura, de massa 5,0 kg, sujeito à acção da força $\vec{F}$ de intensidade 30,0N, desloca-se sobre a superfície horizontal de atrito desprezável.



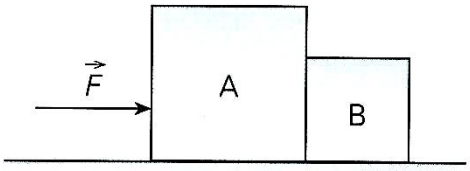
    14.1. Calcula o valor da aceleração do bloco.
    14.2. A intensidade da força normal exercida pela superfície de apoio sobre o bloco.

15. Os corpos A e B estão ligados por um fio inextensível e de massa desprezável, que passa pela gola de uma roldana ideal. As massas dos corpos são m_A = 20,0 kg e m_B = 10,0 kg.



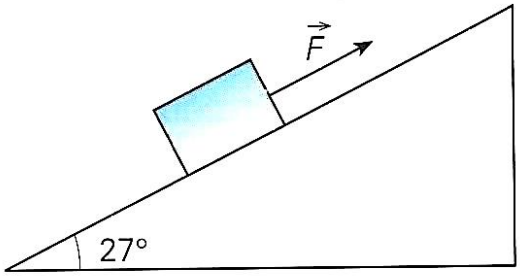
    15.1. Indica, justificando, em que sentido se desloca o sistema.
    15.2. Calcula o valor da aceleração do corpo A.
    15.3. Determina a intensidade da tensão no fio de ligação.
    15.4. Caracteriza a força exercida pelo eixo E da roldana sobre a superfície S.

16. Os corpos A e B de massas respectivamente iguais a 6,0 kg e a 4,0 kg, estão apoiados sobre uma superfície horizontal de atrito desprezável. Por acção da força $\vec{F}$, o sistema desloca-se sobre uma superfície horizontal com aceleração de valor 2,0 ms^{-2}.



16.1. Faz o diagrama de todas as forças que actuam sobre os corpos A e B e faz a respectiva legenda.
16.2. Determina a intensidade da força $\vec{F}$.
16.3. Caracteriza a força exercida por A sobre B.

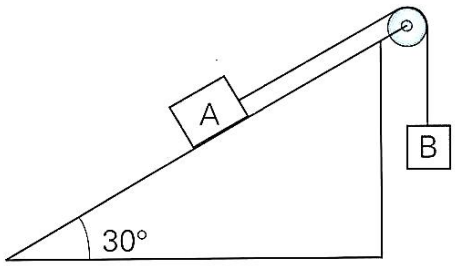
17. O corpo A, de massa 10,0 kg, sobe o plano inclinado com velocidade constante, por acção da força $\vec{F}$. A intensidade da força de atrito entre o corpo e a superfície de apoio é 4,6 N.



17.1. Determina a intensidade da força $\vec{F}$.
17.2. A intensidade da força normal exercida pela superfície de apoio sobre o bloco.

18. Um elevador, de massa 250 kg, pode transportar no máximo uma carga de 250 kg. Calcula a tensão no cabo do elevador, quando na descida:
18.1. Acelera com um valor de 2,5 ms^{-2}.
18.2. Tem velocidade constante.
18.3. Trava com uma aceleração de valor 2,5 ms^{-2}.

19. Os blocos A e B, de massas 10,0 kg e 7,0 kg, respectivamente, estão ligados por um fio inextensível e de massa desprezável que passa pela gola de uma roldana ideal.



19.1. Considerando desprezável o atrito, indica, justificando, qual o sentido do movimento.
19.2. Calcula a intensidade da tensão do fio, se a força de atrito for:
i. Desprezável
ii. De intensidade 20,0 N.