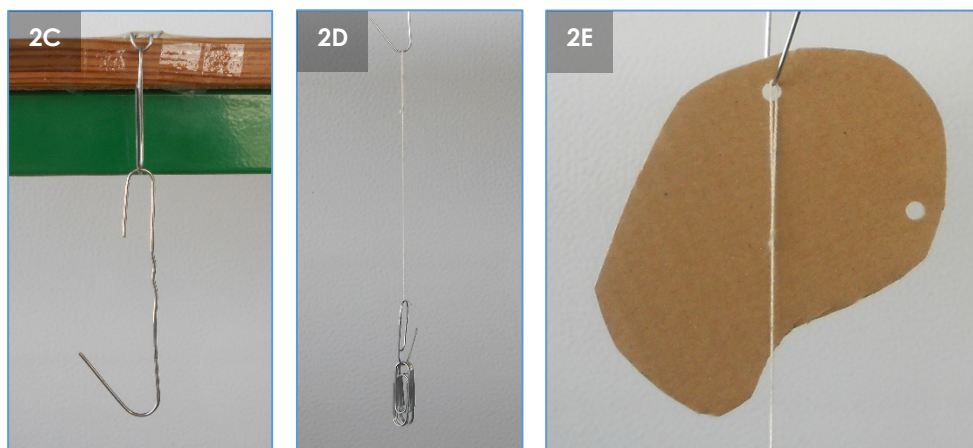


6. Constrói-se um fio-de-prumo fazendo uma laçada num dos extremos de um fio com cerca de 0,5 m de comprimento e amarrando no extremo oposto um clip que faz de argola e onde se penduram-se vários clips (Fig. 2D).

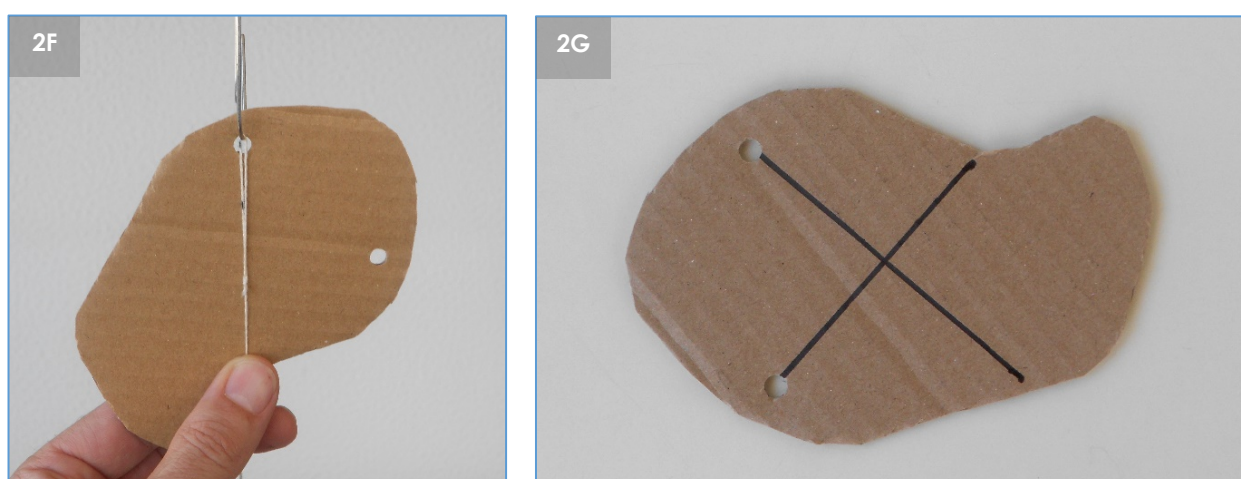
7. Do clip aberto que funciona como segundo suporte suspendem-se o cartão, por um dos buracos, e o fio-de-prumo; o fio-de-prumo deve ficar à frente do cartão (Fig. 2E).



8. Depois de se atingir o equilíbrio, pressiona-se o fio contra o cartão para que o fio não se mova em relação ao cartão; marca-se no cartão com uma caneta a posição do fio-de-prumo próximo do dedo; a linha definida pelo fio pode ser depois desenhada com uma régua usando este ponto marcado e o furo utilizado (Fig. 2F).

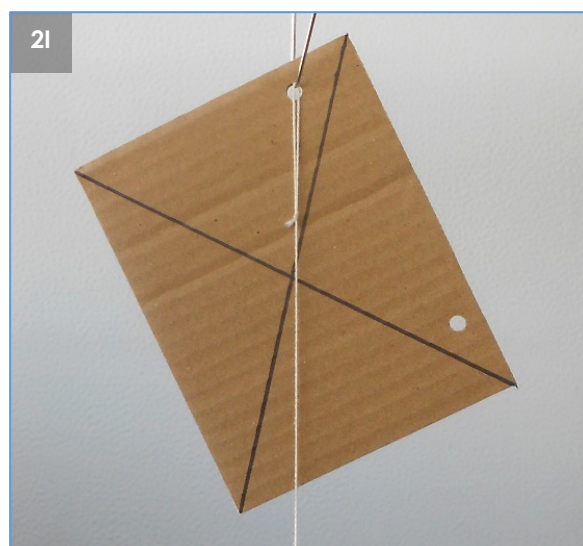
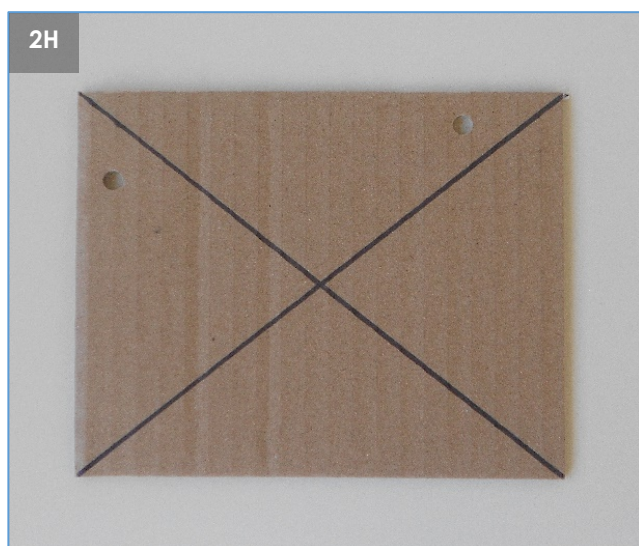
9. Pendura-se o cartão pelo outro furo e repete-se o procedimento.

10. O ponto de interseção das duas linhas desenhadas corresponde ao centro de massa; tenta-se novamente equilibrar o cartão na horizontal, apoiado sobre o dedo na posição do centro de massa (Fig. 2G).



EXPERIÊNCIA 2.2 – Em certas condições, o centro de massa pode ser o centro geométrico

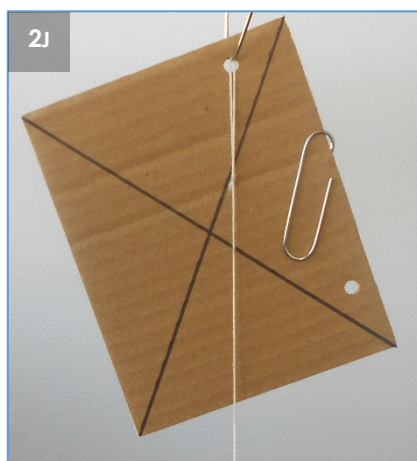
1. Corta-se um cartão com uma forma regular e determina-se o seu centro geométrico (por exemplo num retângulo o centro geométrico está na interseção das duas diagonais) (Fig. 2H).



2. Equilibra-se o cartão no dedo apoiando-o no centro geométrico, o que neste caso é simples.
3. Repete-se o procedimento descrito em 2.1 para determinar o centro de massa (Fig. 2I).
4. Compare as posições do centro de massa e do centro geométrico.

EXPERIÊNCIA 2.3 – Frequentemente, os centros de massa e geométrico não coincidem

1. Coloca-se um clip num dos lados do cartão de forma regular.
2. Repete-se o procedimento para encontrar o centro de massa (Fig. 2J).
3. Compare as posições do centro de massa e do centro geométrico.



RESULTADOS ESPERADOS e CONCLUSÕES

EXPERIÊNCIA 1.1

No caso de uma figura plana, a interseção das linhas do fio-de-prumo corresponde ao centro de massa. É este o ponto onde se consegue encontrar o equilíbrio da figura no dedo.

EXPERIÊNCIA 1.2

Se o sistema é homogêneo e de massa uniformemente distribuída, o centro de massa coincide com o centro geométrico da figura. Como nesta experiência reunimos ambas as condições (a cartolina/o cartão é homogênea(o) e tem a massa uniformemente distribuída), o centro de massa e o centro geométrico devem coincidir.

EXPERIÊNCIA 1.3

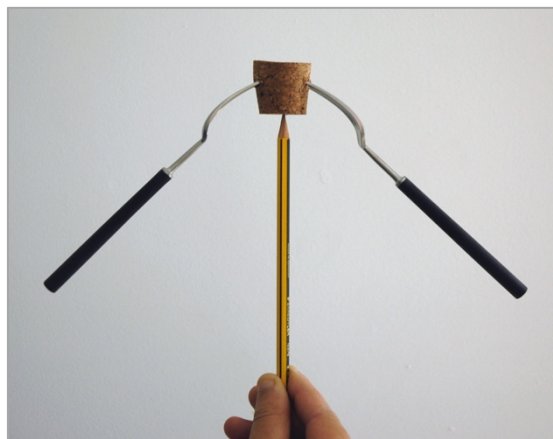
Para massas não uniformemente distribuídas, os centros de massa e centro geométrico já não coincidem. Como acrescentámos massa (sob a forma de clip) a uma dada região da figura, a massa deixou de ser uniformemente distribuída. Observa-se um desvio do centro de massa no sentido do clip que foi adicionado ao cartão. O aumento de massa numa dada região da figura desloca o centro de massa nessa mesma direção.

NOTAS CURRICULARES

Suspender ou apoiar

Adicionalmente o professor poderá utilizar estas experiências para discutir a diferença entre suspender um objeto (centro de massa abaixo do ponto de apoio) e apoiar um objeto (centro de massa acima do ponto de apoio), isto é, a diferença entre pontos de equilíbrio estáveis e instáveis.

Esta questão já é abordada implicitamente no procedimento experimental ao sugerir-se tentar apoiar o cartão em cima do dedo (ponto de equilíbrio instável). Sugere-se neste caso a realização da experiência de equilíbrio de um prego espetado numa rolha em cima da ponta de um lápis com e sem garfos espetados na rolha lateralmente. Discutir a descida do centro de massa do sistema à medida que os garfos são espetados fazendo um ângulo menor entre si.



Discutir a descida do centro de massa do sistema à medida que os garfos são espetados fazendo um ângulo menor entre si.

Para alunos mais avançados pode-se pedir para verificar que na posição de garfos mais fechados (quando o centro de massa se encontra abaixo do ponto de apoio) o sistema oscila, discutindo as razões desse comportamento.