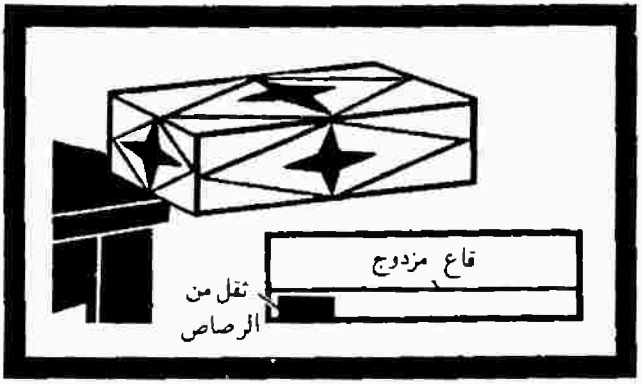
الجاذبية ومركز الثقل

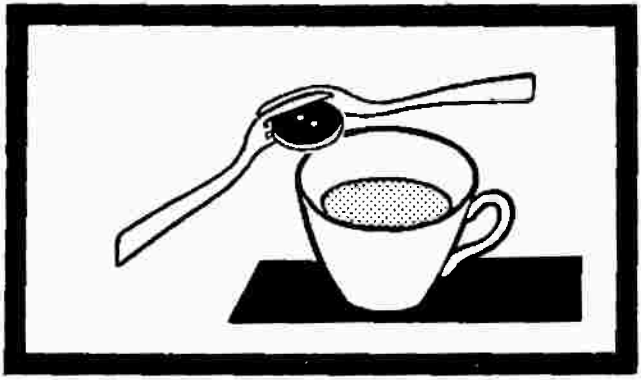


١٣١ - العلبة السحرية

تناول علبة من الكرتون الخفيف ثم إلصق بها ورقة من الكرتون بحيث تجعل العلبة مزدوجة القاع ، ثم ضع ثقلا من الرصاص فى المسافة المحصورة بين القاعين السابقين ... ضع العلبة على المنضدة بحيث ترتكز على طرفها المحتوى على الثقل كما هو موضح بالرسم تجد أن العلبة لا تنقلب فى كل الأحوال .

كل الأجسام تمتلك مركزًا للثقل وحول هذا المركز تظل كتلة الجسم فى حالة اتزان بتأثير الجاذبية الأرضية .

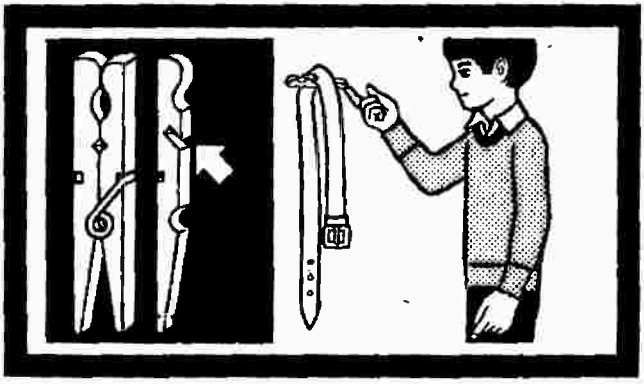
وفى حالة الأجسام ذات الشكل الهندسى المشابه لعلبة الكرتون ، فإن مركز الثقل يقع فى المنتصف تمامًا وعلى هذا فالعلبة كان محتمًا أن تقع أعلى المنضدة ولكن ثقل الرصاص منعها من السقوط لأنه نقل مركز ثقل العلبة إلى أعلى المنضدة .



١٣٢ - الزر فى حالة اتزان

حاول أن تضع زرًّ على حافة فنجان ، ثم راقب ما يحدث !! سرعان ما يسقط الزر .. ولكن شخصًا ما لن يصدق قدرتك على وضع الزر على حافة الفنجان .. ومع ذلك فهذا أمر سهل وميسور .. ويتم تحقيق ذلك بوضع الزر بين أسنان شوكتين ، ثم وضع الجميع على حافة الفنجان حيث يستقر الزر بهذا الوضع دون أن يقع .

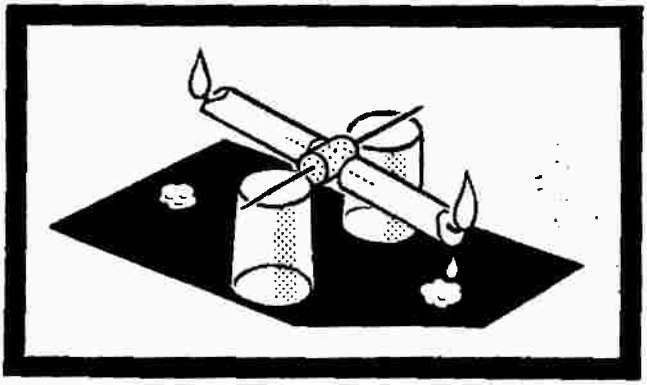
الأسنان المحدبة للشوكتين ، وكذا المقبضان اللذان يتميزان بثقلها ، تعمل جميعًا على نقل مركز الثقل للزر بحيث يقع بالضبط على حافة الفنجان ، بحيث يبقى الجميع فى حالة توازن .



١٣٣ - قب الميزان

استخدم لإجراء هذه التجربة المدهشة نصف مشبك (مما يستخدم فى تعليق الملابس على حبال الغسيل) ، والآن هل يمكنك تصديق أنه بإمكانك أن تضع هذا النصف المشبك على طرف إصبعك ، ثم تعلق فيه حزامًا من الجلد بحيث يظل فى حالة اتزان كامل دون أن يسقط ، لابد أنك أنت وجميع معارفك تعتقدون أن ذلك مستحيل ... ولكن الواقع أن ذلك ممكن وسهل التنفيذ ، وعلى ذلك لابد أن تتنابك الظنون فى أن الجاذبية الأرضية فى هذه الحالة تكون معدومة وملغاة » .

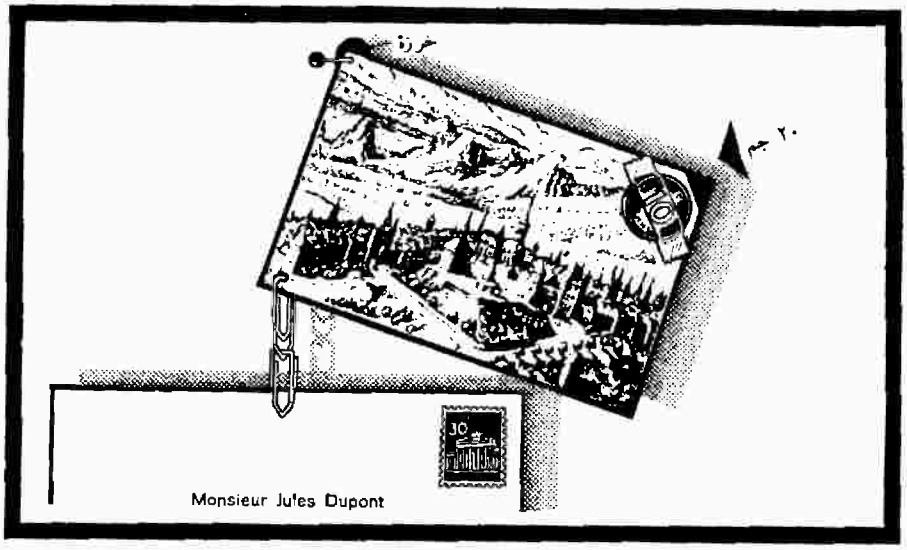
إن إحداث شق صغير مائل فى نصف مشبك الغسيل المستخدم بالتجربة يفسر سر هذه التجربة .. إن الحزام الذى سبق لك تثبيته جيدًا فى هذا الشق الرفيع يميل إلى جانبه نظرًا لموقعه المائل وذلك يؤدى إلى أن ينتقل مركز الثقل لقطعة الخشب ، وكذا مركز الثقل للحزام الجلدى ينتقل إلى أسفل طرف إصبعك مما يجعل الجميع فى حالة توازن .



١٣٤ - الأرجوحة بواسطة شمعتين

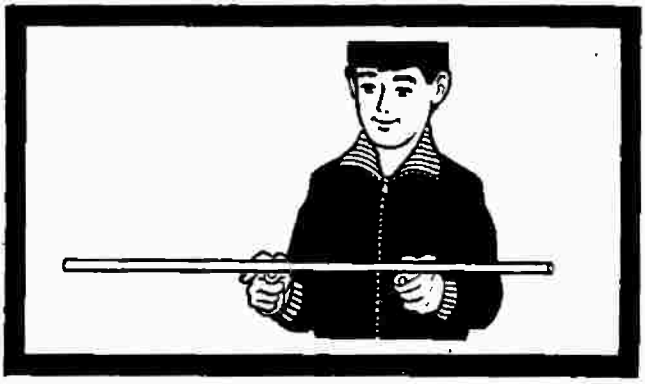
اغرز إبرة رفيعة فى الاتجاه العرضى لسدادة من الفلين ، ثم ثبت شمعة فى كل طرف من طرفى الإبرة ، بحيث تكون الشمعتان متماثلتين تمامًا . اغرز فى نفس السدادة إبرة أخرى بحيث تكون فى الاتجاه الطولى أى متعامدة على الإبرة الأولى .. ثم ضع الجميع فوق كوبين من الزجاج .. عند إشعال الشمعتين تلاحظ أنهما يميلان إلى التأرجح البطىء .

قبل إشعال الشمعتين فإن مركز الثقل يقع بالضبط على المحور بحيث يكون الطرفان فى حالة توازن ولكن بمجرد تساقط قطرة واحدة من ستيارين إحدى الشمعتين ، فإن مركز الثقل ينتقل من جهة لأخرى .. ويصبح الجانب الآخر أكثر ثقلا وبالتالى ينخفض إلى أسفل ... ولما كان تساقط القطرات من الشمعتين يتم بالتناوب فإن مركز الثقل ينتقل بالتالى من جانب إلى آخر .



١٣٥ - ميزان الخطابات

ألصق قطعة نقود معدنية صغيرة من فئة القرش صاغ على الجانب العلوى الأيمن لكارت بوستال ثم ثبت دبوسين من دبابيس الكليبس فى الطرف المعاكس .. علق الطرف العلوى الأيسر بواسطة دبوس فى جدار من الخشب بحيث يمكن للكارت أن يدور بسهولة حول محوره .. والآن أنت على وشك تحقيق نموذج مبسط لميزان الخطابات ، ويمكنك استخدامه كأى ميزان عادى للخطابات وتحصل أيضًا على النتائج نفسها .. ولكن عليك أولاً أن تقوم بضبط التوازن .. علق على الدبوس الكليبس خطابا مساوياً لوزن القرش صاغ .. سجل سهمًا على الجدار يشير إلى المكان الذى يقع عنده بالضبط الركن العلوى الأيمن ، الرسائل التى تزن أكثر من ٢٠ جم سيتجاوز الركن العلامة السابق تحديدها ... وكأى ميزان عادى للخطابات ، فإن البناء البسيط السابق يمتلك أيضًا ذراعًا مرفقى الشكل يدور حول محور الدوران ، ويعتبر الجانب الأيسر للكارت كذراع رافعة .. أما الجانب العلوى فيعتبر كذراع قوة (ونظرا لأنه الأطول) فهو يبين بوضوح فروق الأوزان مهما كانت طفيفة .

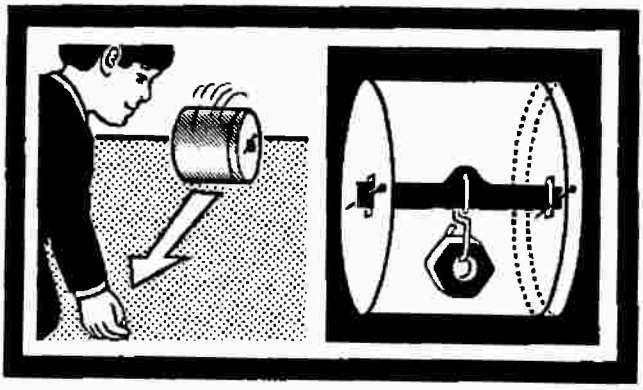


١٣٦ - العصا السحرية

افرد إصبعى السبابة لكلتا يديك ، ثم ضع عصا رفيعة فوقهما .. أترك أحد طرفى العصا أطول من الطرف الآخر .. والآن هل تتوقع وقوع الجانب الأطول عند الانتقال بإصبعيك إلى المنتصف .

تبقى العصا فى حالة اتزان حتى عند الانتقال بإصبعيك . وعندما يكون أحد طرفى العصا أطول من الآخر ، فلابد أن يكون الوزن الواقع على أحد أصبعيك أكبر من الوزن الواقع على الأصبع الآخر ، وعلى ذلك فمن الواجب الانتقال بإصبعك الذى يحمل الثقل الأخف حتى يتحقق التوازن مرة أخرى ..

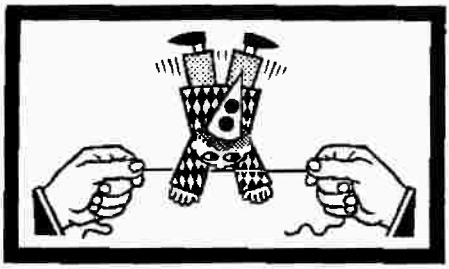
ولتحقيق التناسق بين تأثير كل من الجاذبية وحركة الأصابع فإنه يلزم تكرار هذه العمليات حتى تقع الأصابع فى منتصف العصا تمامًا .



١٣٧ - العلبة الدوارة

اصنع شقًّا رفيعًا يبلغ طوله حوالى ١ سم فى كل من غطاء وقاع علبة مستديرة فارغة .. مرر من خلال هذين الشقين شريطًا مسطحًا من المطاط بحيث يكون مساويًا تمامًا للمسافة بين غطاء وقاع العلبة ، ثم شد الشريط إلى خارج العلبة كى يمر من خلال الثقبين وثبته جيدًا من الخارج بواسطة إبرة .

وبمساعدة خطاف صغير يمكنك تعليق ثقلا يبلغ حوالى ٥٠ جم (استخدم لذلك قلاووظ حديد ، ادفع العلبة أمامك لبضعة أمتار ثم اتركها تجدها تعود مرة أخرى إلى اتجاهك .. وتبعًا لخاصية الجاذبية الأرضية فإن الثقل لا يتمشى مع حركة العلبة بل يظل معلقًا فى وضع عمودى ، وبهذه الطريقة يعمل على لوى شريط الكاوتشوك حول نفسه فى كل دورة تدورها العلبة » .. وهكذا يتزود المطاط بقوة كافية تحث حركة العلبة للعودة مرة أخرى .



١٣٨ - الأكروبات الألعوبان

قم بشف صورة المهرج الموضحة بأسفل هذا المقال على ورقة رسم . ثم قم بقصّ نسختين من الصورة متماثلين وألصقهما معًا .. ألصق فى المساحة الواقعة بين النموذجين السابقين وبالتحديد عند أطراف اليدين قطعتين من النقود المعدنية بحيث تكونان مختفيتين تمامًا عن الأنظار .. اعمل على تزيين هذا البهلوان بألوان زاهية .. سيقوم هذا المهرج الورقى بحفظ توازنه على السن الرفيع لقلم رصاص ، أو على حافة الإصبع ، أو على خيط رفيع تمامًا كما يفعل الراقص على الحبل .. لا شك أن هذه الأعجوبة ستثير الدهشة عند كل الناس ، فالبهلوان كان مقدر له أن يسقط لأن جزءه الأعلى يبدو أثقل وزنًا من جزئه الأسفل .

ولكن بتأثير ثقل قطعتى النقود المعدنية ينتقل مركز الثقل لهذا البهلوان إلى منطقة تحت الأنف وهذا هو السبب فى بقاء هذا البهلوان فى حالة توازن .