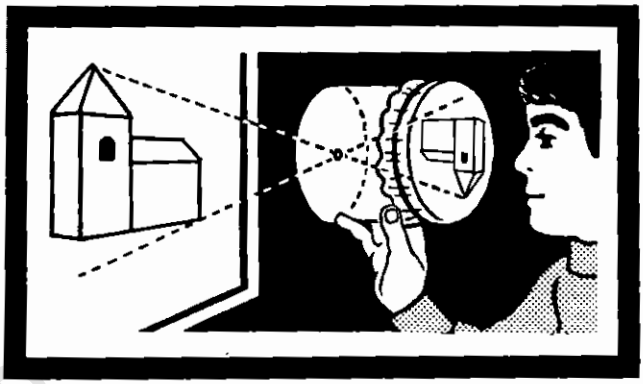
ألعاب مسلية بالضوء

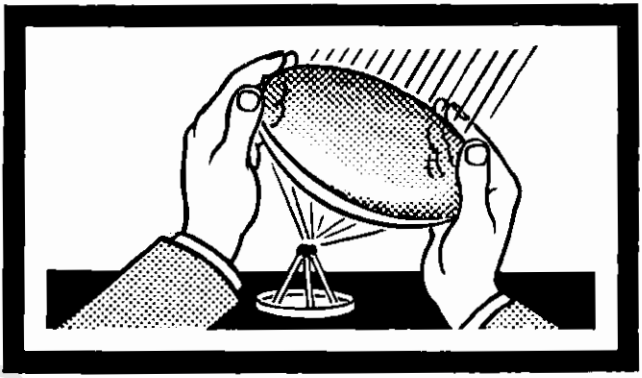
obeikandl.com



١٦٢ - الحجرة المظلمة

اصنع ثقبًا مستديرًا فى منتصف قاع علبة صغيرة ، ثم قم بتغطية فوهة العلبة بواسطة ورق الرق (جلد محضر للكتابة) ، مشدوداً بإحكام ، بالاستعانة بشريط من المطاط ... ويمكنك بواسطة هذا الجهاز المبسط مشاهدة أى بناء بشرط أن يكون مضاءً إضاءة قوية حيث تبدو لهذا البناء صورة واضحة مقلوبة تقع على الغشاء الورقى المشدود .

والتجربة السابقة توضح بجلاء أساسيات عمل العين البشرية حيث تنفذ أشعة الضوء من خلال حدقة العين والسائل الزجاجى حيث تسقط على الشبكية على هيئة صورة مقلوبة حيث يقوم مركز الإبصار فى المخ بتعديل وضع الصورة إلى وضعها الأصلى المعتدل .

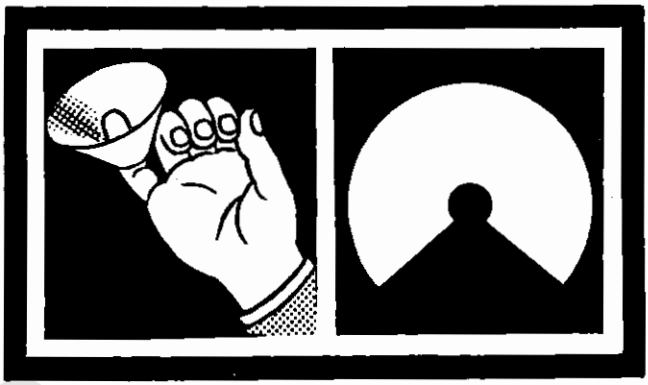


١٦٣ - النار عبر العدسة الثلجية

لعله من الصعب تصديق مدى السهولة التى يمكن بها إحداث حريق بواسطة قرص من الثلج .

سخن قليلا من الماء حتى درجة الغليان ، ثم اسكبه فى صحن فارغ ذى حواف مستوية ، ثم ضعه فى فريزر ثلاجة حتى يتجمد ، ويتسخين الصحن بخفة يمكن استخلاص قرص الجليد .. هذا القرص يمكنك استخدامه فى تجميع أشعة الشمس تمامًا مثل ما يحدث عند استخدام العدسة فى إشعال بعض المواد (مثل ورقة رفيعة سوداء على سبيل المثال) .

يكوّن الهواء الموجود فى الماء البارد (فى حالة تجميد الماء) فقاعات صغيرة جدًّا من الهواء ، وهى المسئولة عن تعكر شفافية قطع الثلج ، وعلى العكس من ذلك فإن الماء المغلى يحتوى على كمية ضئيلة من الهواء ، وبذلك فإننا نحصل عند وضعه فى الفريزر على قطع من الثلج الشفاف تمامًا . وبمرور أشعة الشمس من خلال هذه العدسة الثلجية الشفافة فإن درجة الحرارة المفقودة تكون يسيرة جدًّا بدرجة لا يمكن ذكرها .

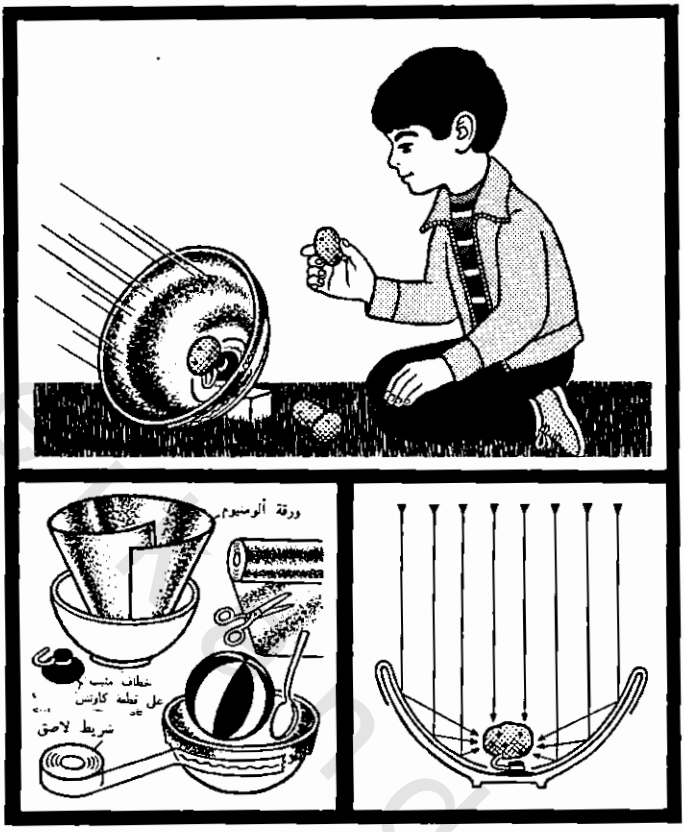


١٦٤ - الإصبع المسخن

استخدم الورق المفضض فى صناعة قمع بحيث يكون على نفس النسق المبين بالرسم الموضح عاليه . مرر أصبعك من خلال الثقب ، ثم وجه القمع فى اتجاه السماء ، ويجب إجراء هذه التجربة فى منتصف نهار مشمس حيث تشعر فى الحال بإحساس هائل بارتفاع درجة الحرارة .

تنعكس أشعة الشمس بواسطة جدران القمع إلى اتجاه المنتصف ، ويتم تركيزها فى المحور المركزى الذى يمثله أصبعك فى التجربة .

لو حدث أنك مررت أصبعك خلال ثقب مرآة مقعرة لمصباح السيارة فى خلال هذه الحالة تصبح أشعة الشمس حارة جدًّا بصورة لا يمكن احتمالها ... والواقع فإن أشعة الشمس تتجمع فى نقطة واحدة وهى عبارة عن بؤرة المرآة المقعرة تلك التى توضع عندها عادة مصباح السيارة ... ناتج الحرارة يكون من الشدة بحيث يمكن استعمال المرآة المقعرة فى إشعال النار .



١٦٥ - الفرن الشمسى *

يمكنك باستخدام صحن عميق تركيز أشعة الشمس بصورة يسهل معها طبخ ثمار البطاطس الكاملة ومثل هذه التجربة يمكن اعتبارها تجربة علمية مفيدة وهى فى الوقت نفسه تجربة مغذية !!

ولإجراء هذه التجربة تناول صحنًا عميقًا للشوربة ، أو سلطانية للسلاطة ، ويشترط أن يكون قعر هذه السلطانية أصغر ما يمكن . افرش السطح الداخلى للسلطانية بورق ألومنيوم بحيث يكون السطح اللامع لجهة الخارج ... اعمل على تسطيح (تبطيط) الثنيات

---

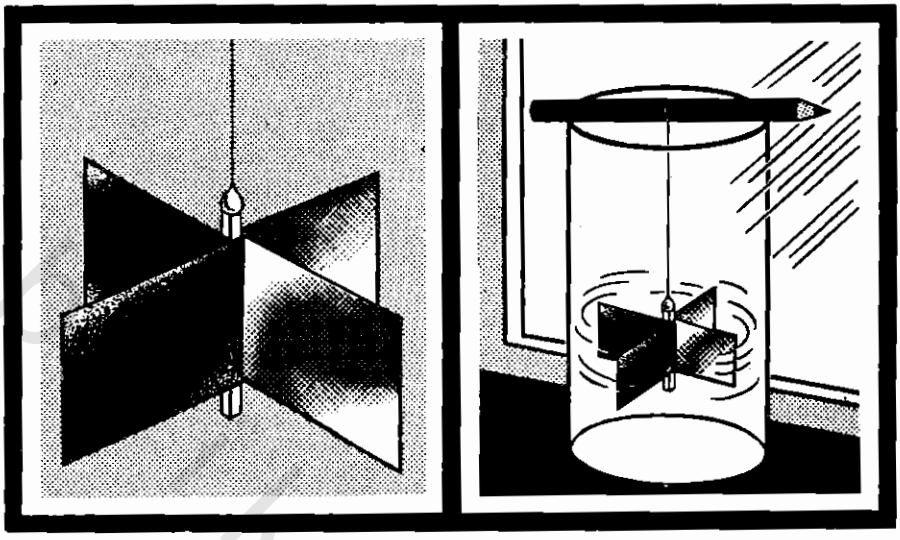
* مرآة مقعرة كبيرة قادرة على تركيز الأشعة الشمسية وإنتاج درجة حرارة عالية .

الموجودة بورقة الألومنيوم بواسطة كرة من المطاط أو ملعقة ، بحيث يصبح سطح الورقة مصقولا تمامًا ولامعًا كالمرآة .

اصنع فتحة صغيرة فى قاع الإناء الخزفى بحيث يمكن تثبيت شنكل مركب على قطعة كاوتش ويستخدم هذا الشنكل فى تثبيت ثمرة البطاطس فى أثناء عملية الطهى ... ضع الفرن الشمسى على الأرض بحيث يكون مواجهًا لأشعة الشمس فى منتصف النهار ، بعد لحظات تصبح ثمرة البطاطس ساخنة جدًا .. وبعد بضعة دقائق تنضج الثمرة تمامًا مع ملاحظة وجوب توجيه الجهاز من فترة لأخرى فى اتجاه الشمس الساقطة على الإناء الخزفى على مركز ورقة الألومنيوم بحيث يتم تركيزها على ثمرة البطاطس ... وفى المناطق الاستوائية تستخدم مرايا مقعرة فى عملية الطبخ .

هل كنت تعلم انه من الإمكان انتاج الكهرباء فى مصانع نستخدم الطاقة الشمسية .

obeikandl.com



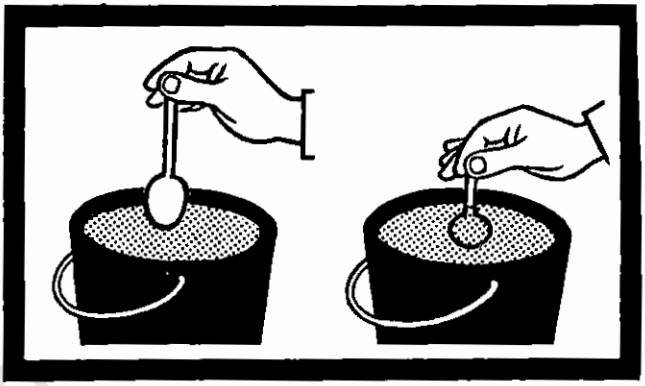
١٦٦ - طاحونة الأنوار

قص ورقة ألومنيوم إلى أربعة قطع متساوية ذات مقاس ٣ × ٤ سم أو استخرج الورقة المفضضة من علبة سجاير ، ثم افصل غلاف الخارجى الرقيق ثم قصها كما سبق أن أشرنا رتب الأربعة قطع من ورق الألومنيوم على شكل مروحى كالشكل المبين بالرسم ... ويمكنك لتحقيق هذا الشكل استخدام عود كبريت كمحور مركزى ... ويشترط أن تكون جميع الأوجه اللامعة لورق الألومنيوم فى نفس الاتجاه ، عرض الأوجه غير اللامعة لدخان شمعة مشتعلة حتى تكتسب جميعها اللون الأسود .. استخدم نصل سكين فى فرد ورقة الألومنيوم من الجهة اللامعة .. ضع عند الطرف النهائى لعود الكبريت قطرة من مادة لاصقة ، ثم علق الجميع بواسطة خيط رفيع وانتظر فترة حتى تجف المادة اللاصقة .

ضع برطمانًا زجاجيًا كبيرًا فى مكان تغمره أشعة الشمس الساقطة بجوار النافذة ، ثم علق الطاحونة السابق تجهيزها داخل هذا البرطمان الزجاجى تلاحظ بدء الطاحونة فى الدوران حول نفسها .

ومن المعروف أن الأسطح الداكنة تسخن بسرعة أكبر من الأسطح اللامعة عند تعرضها لأشعة الشمس . وهذا الاختلاف فى درجة الحرارة يفسر لنا سر هذه الطاحونة الصغيرة حيث تمتص الأسطح السوداء أشعة الشمس وبالتالى ترتفع درجة حرارتها بمقدار أكبر حوالى ١٠ مرات أكثر من الأسطح اللامعة والبيضاء التى تعكس الضوء .

يتسبب الاختلاف فى درجة الامتصاص بين الأسطح فى حركة دوران (أجنحة) الطاحونة .

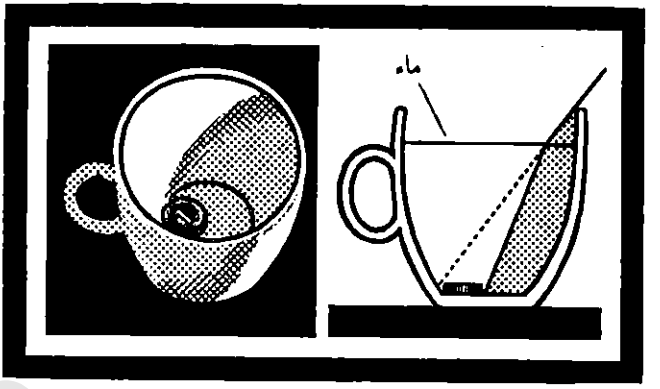


١٦٧ - الملعقة المصغرة

اغمر ملعقة فى وضع عمودى تحت سطح الماء ، ثم انظر إليها داخل الماء ... نلاحظ أن الملعقة تبدو أصغر بدرجة ملموسة عن حجمها الطبيعى .

هذه الظاهرة الخادعة تعتمد على أساس الحقيقة القائلة بأن انعكاس الأشعة الضوئية الصادرة من الملعقة المغمورة تحت سطح الماء لا تصل إلى عينيك فى خط مستقيم ولكنها تنحرف عند سطح الماء بدرجة معينة وعلى ذلك فإن طرف الملعقة يبدو عندئذ فى وضع أعلى من الوضع الحقيقى .

وبسبب انحراف الأشعة يبدو الماء دائمًا فى مستوى منخفض عن الحقيقة ... ولقد عرف الهنود الحمر هذه الحقيقة وعندما يريد الفرد منهم صيد سمكة تحت الماء فإنه يصوب الرمح إلى مسافة أعمق بكثير عن المكان الذى يرى فيه السمكة .

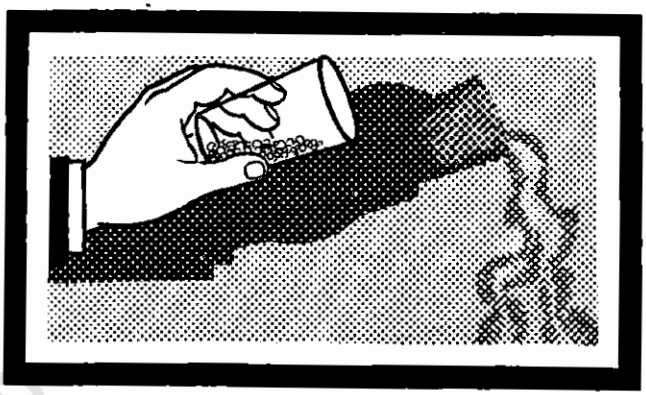


١٦٨ - اللعب بالظلال

ضع قطعة نقود معدنية فى قاع الفنجان بحيث تقع قريبًا من جدار الفنجان ، ضع الفنجان تحت شعاع ضوئى مائل ، بحيث إن ظل حافة الفنجان يغطى بالضبط قطعة النقود . كيف يمكنك إخراج قطعة النقود من منطقة الظل دون أن تلمس الفنجان أو قطعة النقود ودون استخدام مرآة ؟ .

يمكنك حل هذا اللغز بكل بساطة بمجرد ملء الفنجان بالماء حيث يتراجع الظل فى اتجاه الجانب .. والسبب فى ذلك أن الأشعة الضوئية لا تستمر فى السير فى خط مستقيم بعد نفاذها من سطح الماء ، ولكنها تنحرف قليلا إلى أسفل وفقًا لزاوية معينة .

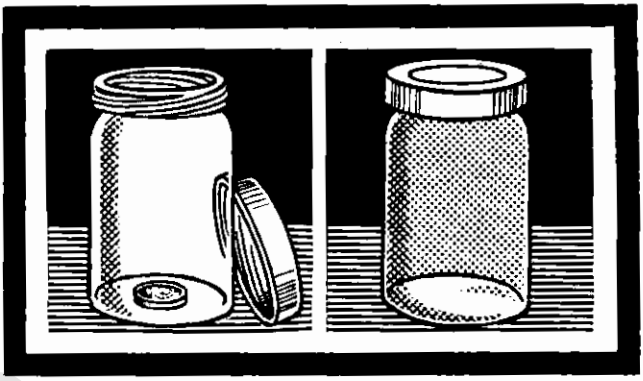
obeikandl.com



١٦٩ - زوبعة من الغاز

ضع فى قاع كأس صغيرة كمية من بيكربونات الصوديوم ، ثم اسكب عليها قليلا من الخل ، تلاحظ تصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون ، وهو غاز شفاف عديم اللون ومع ذلك يمكنك إثبات تواجده بصورة واضحة جلية ... عند إجراء التجربة السابقة فى ضوء الشمس الساطعة ، وبمجرد أن تبدأ محتويات الكأس فى الفوران ضع الكأس فى وضع مائل بحيث تكون بجوار حائط فاتح اللون وعندها ترى على الحائط غاز ثانى أكسيد الكربون ، وهو أثقل من الهواء ، يخرج من الكأس مكونًا أشكالا حلزونية بعضها غامقة اللون ، وبعضها الآخر فاتح اللون .

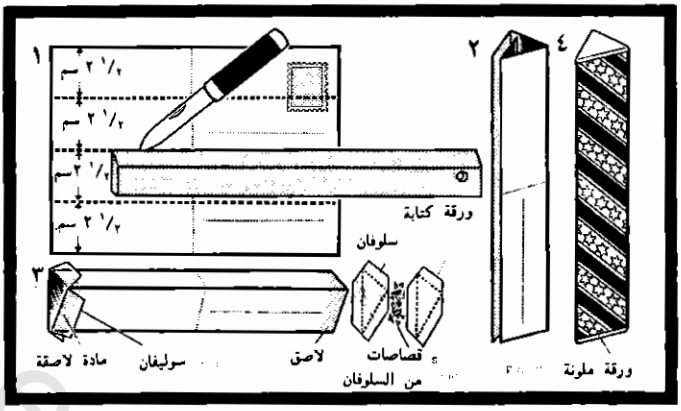
من المعلوم أن غاز ثانى أكسيد الكربون له كثافة بصرية تختلف عن كثافة الهواء كما يحدث للأشعة الضوئية انحراف عند اجتيازها لسحب الغاز . تتكون الحلزونات الفاتحة على الحائط فى المكان الذى تتجمع فيه أكبر كمية من الأشعة ، أما الحلزونات الغامقة فتتكون فى المكان الذى ينحرف عنه الضوء .



١٧٠ - ألعاب سحرية بالضوء

ضع قطعة معدنية من النقود فوق منضدة ، ثم ضع فوقها برطماناً زجاجياً .. وعندها تكتسب الانطباع وكأن هذه القطعة النقدية توجد داخل البرطمان .. ولكن عند ملء البرطمان بالماء ثم تغطيته بالغطاء الخاص به فإنك تكتسب فى هذه الحالة الانطباع وكأن هذه القطعة المعدنية قد تحللت وذابت فى الماء .

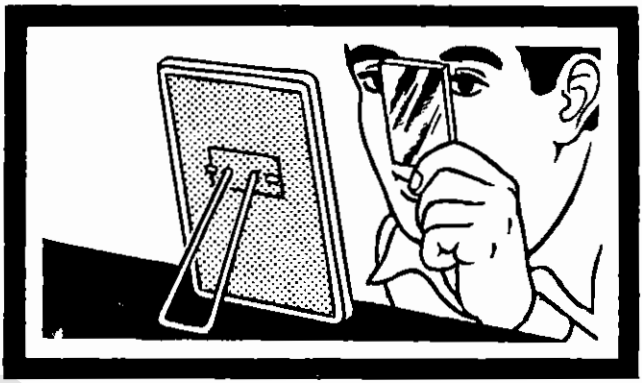
الأشعة الضوئية الصادرة من القطعة النقدية تصل إلى أعيننا بنمط طبيعى تماماً من خلال البرطمان الفارغ ولكن عندما يمتلئ بالماء ، فإن هذه الأشعة لا تخترق الماء على الإطلاق ولكنها تنحرف فى اتجاه إلى أسفل عند مستوى قاع البرطمان حيث تكون مع الماء زاوية مقدراها (١٨٠°) محدثة عندئذ بريقاً معدنيًا ، وتعرف هذه الظاهرة بالانعكاس الكلى .



١٧١ - (منظار النماذج المتغيرة - مِشْكال)

فى هذه التجربة نحن فى حاجة إلى كارت بوستال لامع .. قص حواف هذا الكارت بحيث لا يبقى منه إلا الأجزاء اللامعة فقط .. قسم ظهر هذا الكارت طولياً إلى أربعة أقسام متساوية يبلغ عرض كل قسم منها ٢,٥ سم .... استخدم السكين فى شق هذه الخطوط شقاً سطحياً (مجرد حزّ) ، ثم قم بثنى الكارت حول نفسه بحيث تكون الصورة لجهة الداخل .. ألصق إحدى حافتى الصورة بالحافة الأخرى بحيث يصبح الكارت فى النهاية ذو مقطع من ثلاث زوايا (أى فى شكل مثلث) ، سد الفوهتين بورق سولفان شفاف .. ألصق ورقة بيضاء فوق ورقة السلوفان الواقعة عند إحدى النهايتين ، بشرط أن تقوم بإيلاج بعض قصصات السلوفان مختلفة الألوان فى المسافة ما بين ورقة السلوفان والورقة البيضاء ، وعلى أن تترك لها القدرة على حرية الحركة بحرية داخل هذه المساحة ، وبالنظر فى الأنبوبة والربت عليها بخفة بواسطة إصبعك ، فإنك سترى أشكالا غريبة تتغير باستمرار كلما تقوم بالربت بإصبعك بخفة على الأنبوبة .

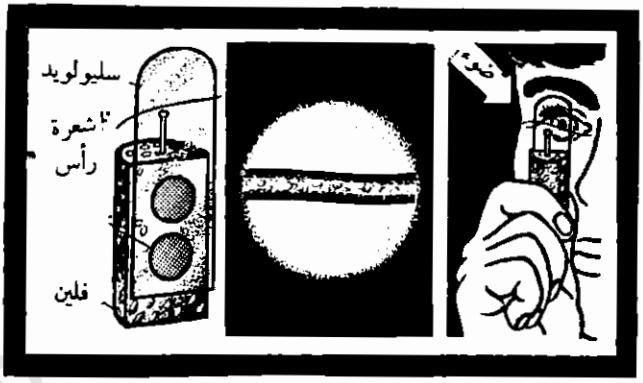
إن أسطح الكارت بوستال اللامعة تعمل كالمرايا ، وتضاعف الصور المتكونة بواسطة قصاصات ورق السلوفان .. وينعكس السطح اللامع بصورة أفضل حيث أن الأشعة تصدم هذا السطح اللامع على شكل زاوية منفرجة ، ولكن بما أن جزءاً من هذه الأشعة تنفذ فى السطح المستخدم كمرآة ، فالصورة المنعكسة بواسطة هذا السطح لا تكون واضحة ونقية كوضوح الصورة المنعكسة بواسطة المرآة الحقيقية .



١٧٢ - النظر إلى مالا نهاية

ضع أمام عينيك مرآة جيب صغيرة بحيث يمكنك النظر فى مرآة أخرى كبيرة تقع أمام المرآة الصغيرة ، وبشرط أن تقع المرآتان الواحدة منها فى مواجهة الأخرى تماماً فى هذه الحالة يمكنك رؤية عدد لا نهائى من الانعكاسات تلك التى تتكرر وتظهر شاردة إلى مدى بعيد شاسع على مدى البصر .

بما أن زجاج المرآة له انعكاس ضعيف ضارب للخضرة فإن كمية بسيطة من الضوء تمتص فى كل انعكاس مما يجعل الصورة تزداد عدم وضوح كلما ابتعدنا عنها ، وهذه التجربة لا تخلو من الأهمية ، نظرًا لأنها تسمح لنا بتكوين صورة لعدد لا نهائى .



١٧٣ - مرآة الرأس

شق سدادة من الفلين شقاً طولياً إلى نصفين متساويين ثم اغرز فى أحد هذين النصفين دبوساً رأس لامع ... ثبت صفيحة رقيقة من السليولويد على امتداد السدادة مستخدماً فى ذلك دبوسى رسم ، والغرض من هذه الصفيحة حماية عينيك ... ضع الجهاز أسفل مصباح ذو إضاءة قوية بدرجة يمكنك معها رؤية الإنعكاس الضئيل جداً للضوء على رأس الدبوس ... وبتقريب السدادة إلى عينيك ولمسافة قريبة جداً فإن الإنعكاس الضوئى على رأس الدبوس سيبدو كقرص ضوئى كبير يقترب من حجم الصحن .

بلل شعرة رأس ثم ألصقها على السليولويد حيث ستبدو هى الأخرى تحت الضوء فى حجم إصبع اليد .

ولتفسير هذه التجربة يجب العلم بأن رأس الدبوس يقوم بنفس الدور الذى تقوم به مرآة صغيرة كروية . حيث ينعكس الضوء الساقط على رأس الدبوس على هيئة حزمة عريضة مكونة مجالا ضوئياًكبيراً على شبكية العين حيث تراه على الهيئة السابق شرحها .

١٧٤ - التكبير الغريب

استخدم دبوساً فى صنع ثقب صغير مستدير فى قطعة ورق من الكرتون ، ثم ضعها أمام عينيك مباشرة ، ثم انظر من خلال الثقب مباشرة ... ولشدة الغرابة يمكنك قراءة حروف الجريدة مكبرة وواضحة تمام الوضوح .

ويمكن تفسير هذه الظاهرة من خلال قاعدة انكسار الضوء ، حيث إن الأشعة الضوئية التى تنفذ من خلال الثقب تتسع على هيئة حزمة ، ولذا تبدو الحروف أكبر حجمًا من الواقع .

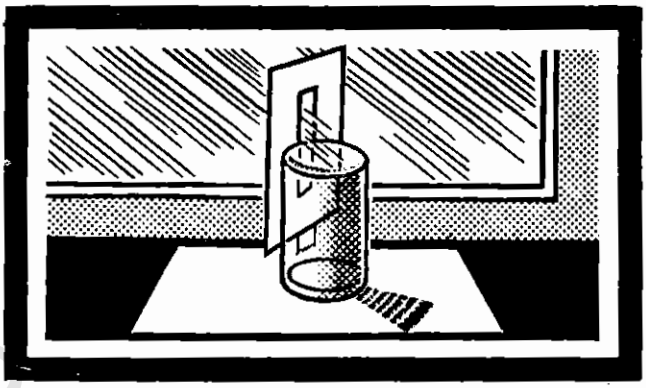
والعامل الذى يسبب هذا الوضوح هو تأثير الفتحة الضيقة فى التحكم فى الضوء النافذ (كفى الكاميرا تمامًا) فهى تنحى جانبًا الأشعة التى قد تطمث الصورة .

١٧٥ - ألوان الطيف فى ريشة الطير

تجرى هذه التجربة فى حجرة مظلمة ... ضع شمعة على بعد متر واحد . ثم ضع أمام عينيك ريشة طيور كبيرة ثم انظر إلى الشمعة المشتعلة ، وعندها يخيل إليك تضاعف أعداد لهب الشمعة وتبدو أمامك هذه الأعداد المضاعفة على شكل حرف X وترى كذلك ألوان الطيف التى تبدو أمامك على هيئة وميض لطيف .

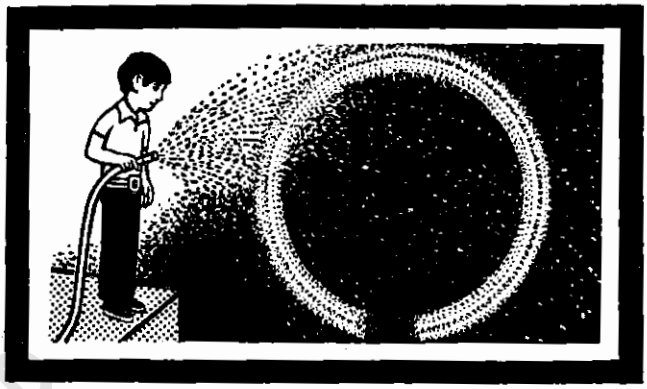
وهذه التجربة تعتبر أيضاً إحدى ظواهر الانكسار ... ومن خلال الفرجات الموجودة فى الريشة والتى تتميز بانتظامها (ساق وبرائل) حيث توجد شقوق رفيعة ذات حواف حادة ، وعند مرور الأشعة من خلال هذه الشقوق يحدث الانكسار للضوء وبقول آخر ، فإن الضوء يتحلل إلى ألوان الطيف .

وكما هو واضح فإنك تنظر إلى الشمعة من خلال العديد من الشقوق الرفيعة فى وقت واحد ، وعلى هذا يبدو لهب الشمعة مضاعفاً لأعداد كبيرة .



١٧٦ - الطيف المشمس

ضع ورقة بيضاء عند حافة نافذة ، ثم ضع فوقها كأساً ملساء مملوءة بالماء حتى حافتها .. ألصق على جانب الكأس كارت بوستال مزود بفتحة ضيقة ذات طول ١٠ سم وعرض ١ سم بحيث يسقط شعاع الشمس على سطح الماء ، وبعدها تشاهد على الورقة البيضاء ألوان الطيف المختلفة حيث يمكنك تمييزها بوضوح تام ، الأحمر ثم البرتقالى ثم الأصفر ثم الأخضر ثم الأزرق ثم النيلى ثم البنفسجى ، وهذه التجربة لا تنجح إلا إذا أجريت فى الصباح الباكر أو عند الغروب ، أى عندما تقترب أشعة الشمس من الاتجاه الأفقى ، وبهذه الطريقة تنكسر الأشعة عند حافة الماء ، وعند جدران الكأس وتتحلل إلى ألوان الطيف المختلفة ، وهذه الطريقة يمكن إجراؤها أيضاً بالاستعانة بمصباح كبير قوى عوضاً عن أشعة الشمس .

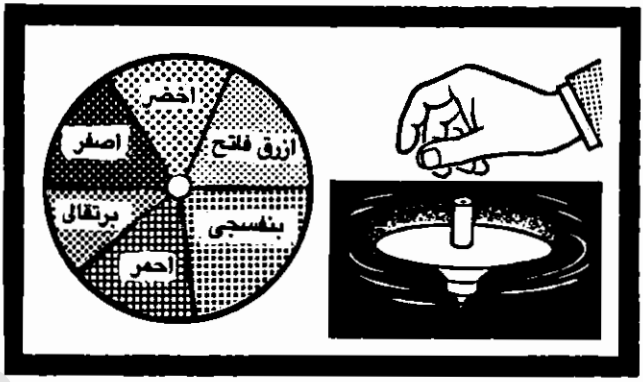


١٧٧ - الدوائر متعددة الألوان

يمكنك فى هذه التجربة تحقيق الظاهرة السماوية المعروفة باسم قوس قزح ، إلا أنه فى تجربتنا لا يتخذ شكل القوس ، ولكنه يكون على شكل نصف دائرة .

تجرى هذه التجربة فى يوم مشمس على أن يكون ذلك فى توقيت العصر . وفى هذه الحالة قف فى مكانك بحيث يقع قرص الشمس خلفك ، ثم قم برش الماء إلى الأمام ، ويجب ضبط ماسورة الماء بحيث تعطى الماء على شكل رذاذ رفيع وفى الحال سوف تتكون أمامك دائرة متعددة الألوان ، حيث تتسبب كل قطرة مياه فى حدوث انكسار وانعكاس لضوء الشمس ، وتتلألأ كل قطرة بدورها بكل ألوان الطيف .

والواقع أن عينك لا تميز إلا ألوان قطرات الماء التى تقع أمامك فى منطقة دائرية ذات زاوية بصرية مقدارها ٨٥° فقط . هذه الدائرة لا يقطعها إلا ظل جسمك فى جزء بسيط منها .



١٧٨ - النحلة ذات الألوان

اصنع قرصاً من الورق المقوى بحيث يكون قطره حوالى ١٠ سم... قسم هذا القرص إلى ٦ أقسام ، ثم لونها بأقلام اللباد الملونة بنفس النظام المبين بالرسم للمرفق .

انشر بكرة خيط إلى نصفين بالعرض ثم ألصقها فى القرص السابق تجهيزه ... ادخل فى الثقب الطرف النهائى لقلم رصاص ثم أدر النحلة ... عند إدارة القرص تشاهد اختفاء جميع الألوان ويعطى القرص بعدها سطحاً ذا لون أبيض .

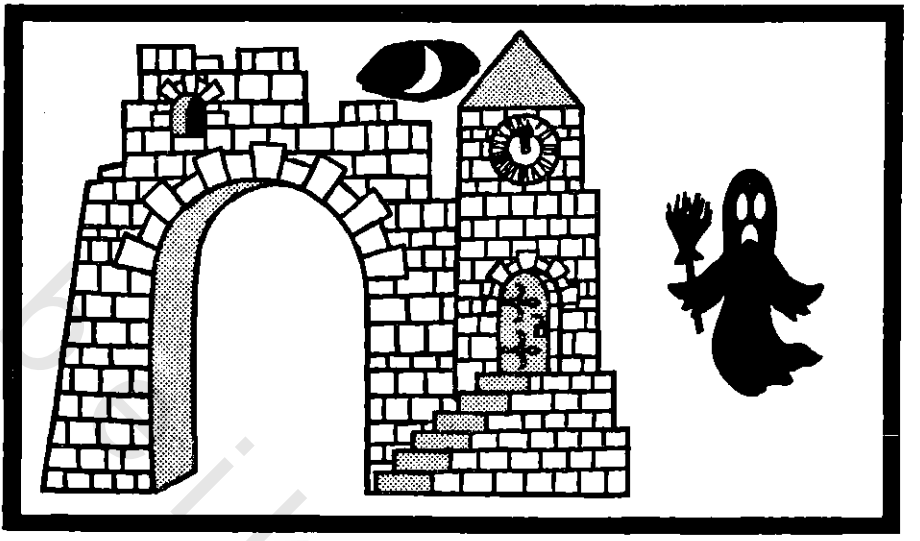
جميع الألوان الواقعة على القرص ، تطابق ألوان الطيف المكونة لضوء الشمس ، وعند إدارة القرص فإن العين لا يمكنها أن تميز كل لون على حدة نظراً للسرعة التى تمر بها الألوان ... ونظراً لما تتميز به أعيينا من بطء قدرتها على تمييز الاختلاف السريع للألوان المتتابعة فى سرعة بالغة ، فإن عقولنا فى هذه الحالة تلحظ اللون الأبيض .

١٧٩ - البـــــرق

انظر للصورة المبينة فى ظهر غلاف الكتاب مستخدماً عينيك اليمين ، ثم العين اليسرى ، فى تتابع سريع متلاحق ... فى الحال لن تصدق عينيك حيث يتراءى أمامك تعاقب البرق فى سرعة خاطفة ... كيف يمكنك تفسير هذه الظاهرة ؟ .

ويستمر هذا التأثير منطبعًا فى عينك لمدة ١٠/١ من الثانية بعد أن تزيح نظرك (الدوام البصرى) ... ويعزى لهذا السبب أن صورة البرق الحمراء الواقعة على شبكية العين تتراكب مع زرقة السماء ... ولكن بانطباق هذين اللونين (الأزرق والأحمر) النقيضين تعطى انطباعاً فى المخ بالضوء الأبيض .

ويحدث أن تتشكل فى كل حركة للعين صورة للبرق جديدة على شبكية العين وتتكرر هذه العملية إلى مالا نهاية .

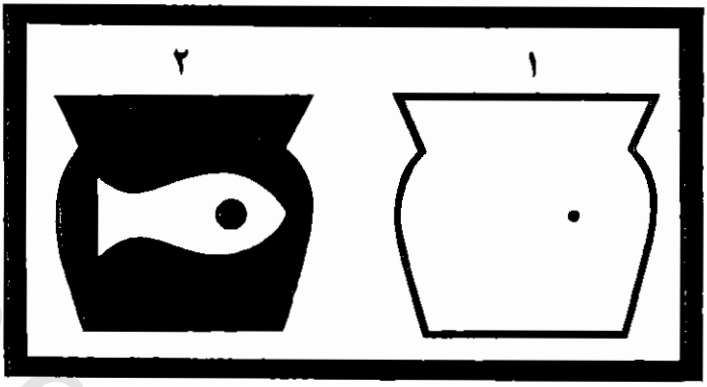


١٨٠ - بيت الأشباح

راقب جيدًا الصورة المصاحبة لهذا المقال .. إننا نؤكد لك أن هذه الصورة بها شبح مخيف يطوف حول هذه الأطلال ليلا .. هل يمكنك ملاحظة هذا الشبح .

تناول الصورة وضعها على بعد مناسب من عينيك ثم ثبت نظرك لمدة دقيقة كاملة مركزًا على فم الشبح الواقع على يمين الصورة ، ثم حول نظرك فجأة إلى أسفل موقع باب القصر وانتظر لمدة عشر ثوان تلاحظ تواجد صورة بيضاء للشبح تقف أمام الباب .

عند النظر للشبح الأسود فإن جزءًا من شبكية العين يكون غير مضاء ، أما عن الخلايا البصرية فى الجزء الباقى من الشبكية تكون منبهرة ببياض الورقة حيث تصاب الخلايا البصرية بالتعب بسرعة ، وعند النظر أسفل باب القصر فإن الخلايا البصرية المجهدة لا يمكنها مراقبة بياض الورقة بكل وضوح ولكنها تراه كسطح رمادى ، أما الخلايا البصرية غير المجهدة فإنها على العكس ترى بياض الصورة بوضوح دون بذل أى مجهود إضافى . وهذا هو ما يثير الارتباك والتشويش بين السطوح البيضاء والأخرى السوداء ، ويعزى لذلك السبب فى ملاحظة الشبح الأبيض تحت البوابة الكبيرة .. ولكن ما إن تمر لحظات بسيطة حتى تختفى بعدها هذه الظاهرة ذلك أن هذه الفترة البسيطة تكون كافية لإعادة انتظام الخلايا البصرية .



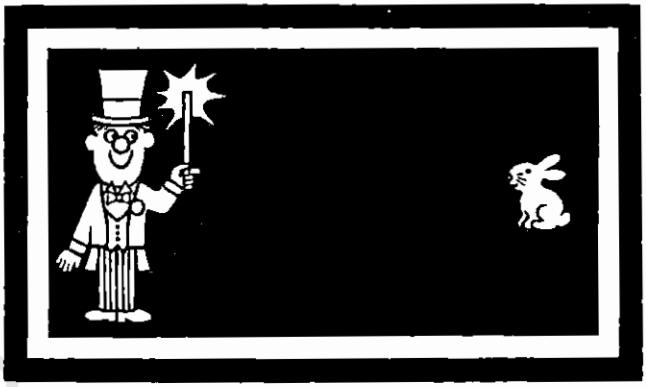
١٨١ - السمكة الحمراء فى حوض الأسماك

(انظر الصورة المنشورة فى ظهر الغلاف)

تجرى هذه التجربة فى وضح النهار ثم راقب خلال دقيقة كاملة عين السمكة البيضاء ، وبعدها انظر بسرعة إلى النقطة المرسومة داخل الإناء الفارغ ، وبعد مرور عدة ثوان سترى سمكة حمراء تتلألأ داخل مياه خضراء اللون .

عندما تنظر بثبات لمدة معينة للصورة الموضحة بالجانب الأيسر ، فإن الجزء من شبكية العين المستقبل لموجات السطح الأحمر يصاب بالتعب وتفقد الخلايا البصرية الإحساس تقريبًا باللون الأحمر ، ولهذا السبب فبمجرد إدارة النظر إلى الجزء الأبيض للصورة الواقع على الجانب الأيمن فإن هذه الخلايا لن تلحظ الأمواج الحمراء الواقعة فى الضوء الأبيض ، ولكنها ترى فقط المكونات الصفراء والزرقاء التى تعطى باجتماعهما معًا اللون الأخضر ، ولكن الجزء من الشبكية الذى يلحظ صورة السمكة البيضاء يكون الآن حساسًا للون المقابل للون الأخضر وهو اللون الأحمر .

والصور الناتجة عن صور أولية تتوالد بألوان أخرى : فكل لون يتبدل إلى اللون المكمل له ومن أمثلة ذلك اللون للأزرق يتبدل إلى الأصفر ، واللون الأصفر يتبدل إلى الأزرق ، واللون الأخضر يتبدل إلى اللون الأحمر .

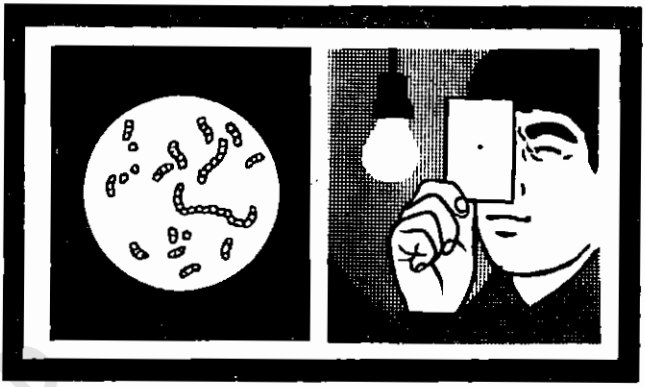


١٨٢ - الأرنب السحرى

ضع الصورة الموضحة عاليه على مسافة مناسبة من عينيك .. أغلق العين اليسرى ثم انظر بتمعن إلى العصا السحرية مستخدمًا عينك اليمنى .. قم بإبعاد الكتاب ببطء تلاحظ بعدها الاختفاء الفجائى للأرنب .

تتكون شبكية العين من عدد لا نهائى من النهايات البصرية الحساسة للضوء ، وهى أما أن تكون مخروطية الشكل أو على هيئة عصا رفيعة .

ويلاحظ اختفاء هذه النهايات العصبية فى منطقة ارتباط العصب البصرى بشبكية العين وهى منطقة صغيرة محدودة ، وتعرف هذه المنطقة باسم البقعة العمياء وعندما تقع صورة الأرنب على مستوى هذه البقعة العمياء تختفى صورة الأرنب على الفور .

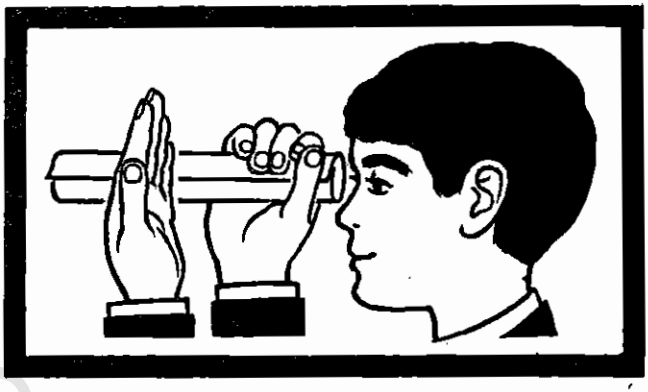


١٨٣ - الغبار من العين

استخدم دبوسًا فى صنع ثقب صغير فى قطعة من الورق المقوى . انظر عبر هذا الثقب إلى مصباح كهربى خافت الضوء ، وعندها تكتشف مكونات صغيرة غريبة تسير أمام عينيك على هيئة فقاقيع دقيقة جدًّا .

يخطئ من يتوهم أن ما نراه هو مجرد خداع نظر ، بل هى حقيقة واقعة فهذه المكونات عبارة عن ذرات الغبار الموجودة داخل أعيننا والتى تبعث بظلالها فوق الشبكية .

ونظرًا لثقل هذه الذرات بالنسبة للسائل الشفاف الموجود داخل العين ، فإنها تتحرك من أعلى إلى أسفل مع كل حركة لجفون العين .. وعند إمالة الرأس جانبًا تميل هذه الذرات للتجمع عند جانب العين ، مما يثبت أنها تتحرك تبعًا لقانون الجاذبية .



١٨٤ - الثقب فى راحة الكف

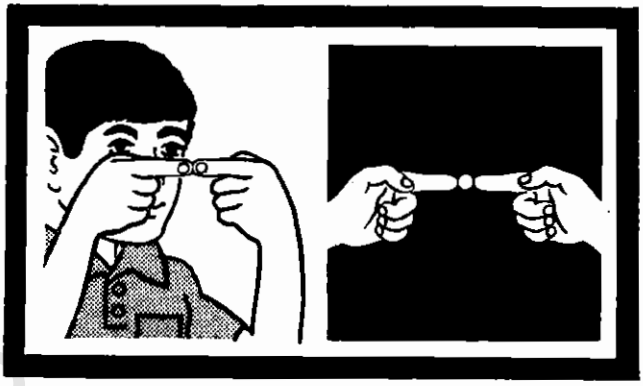
قم بتجهيز أنبوبة من ورق الكتابة ، ثم انظر بعينيك اليمنى من خلال هذه الأنبوبة ، ثم ضع يدك اليسرى مفتوحة على الجانب الأيسر من الأنبوبة .. وبعدها تكتشف ظاهرة عجيبة حيث يخيل إليك وكأن راحة يدك اليسرى قد تم ثقبها . والآن كيف يمكن تفسير هذه الظاهرة من خداع البصر .

العين اليمنى هنا ترى الأنبوبة من الداخل أما العين اليسرى فترى راحة اليد . وفى مثالنا هذا يحدث كما فى الرؤية العادية إذ تتجمع فى مخ الإنسان المؤثرات التى تتلقاها كل عين على حدة وتأخذ هيئة صورة واحدة مجسمة ، ولو كانت الصورة التى نراها من خلال الأنبوبة تجسم منظرًا معينًا فهذا يعطينا إحساسًا أكبر بأن يدنا مثقوبة .

١٨٥ - الصاروخ إلى القمر

ضع الصورة الموضحة فوق هذا المقال أمام عينيك ثم اقترب بطرف أنفك بحيث يلامس النجمة وبعدها قم بإدارة الصورة ببطء إلى جهة اليسار ترى وكأن الصاروخ يرتفع إلى الفضاء ثم يرسو فوق القمر .

فى بداية الأمر لا ترى العين اليمنى سوى الصاروخ ، كما أن العين اليسرى لا ترى سوى القمر ، وكما يحدث فى حالات الرؤية العادية فإن كلا الانطباعين يتراكبان داخل المخ بحيث يبدو الصاروخ واقفًا فى المرسى الخاص به وعند إدارة الصورة إلى الجهة اليسرى فإن كلتا العينين تتابعان الصاروخ فى أثناء ارتفاعه إلى أعلى موضع الأنف حتى يحدث التطابق بين الصورتين .



١٨٦ - الكرة المخادعة

ضع إصبعى السبابة فى وضع متقابل وعلى بعد حوالى ٣٠ سم من الأنف ... ثم انظر أمامك فى اتجاه أصابعك ... فى هذه اللحظة يمكنك تمييز كرة صغيرة تبدو كما لو كانت ثابتة فى وضع متوازن بين طرفى إصبعك .

عندما يتجه نظرك فوق مستوى إصبعيك ، فهو يضبط نفسه وفق المسافة التى تفصلك عن الحائط التى تنظر نحوه ولكن صورة إصبعيه تنطبع على الشبكية بحيث لا تتركب الصورتان فى المركز البصرى للمخ ، ويعزى لهذا السبب ما نراه من تزاوج لإصبعيك ، وسرعان ما يتخذ هذا التزاوج شكلا مستديرًا أو مستطيلا .