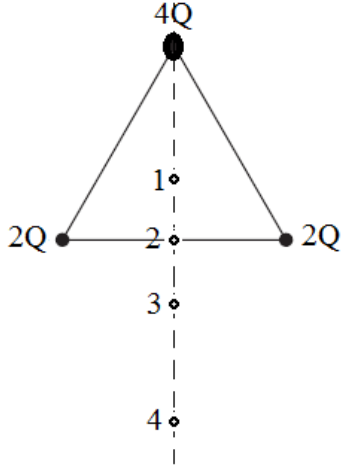
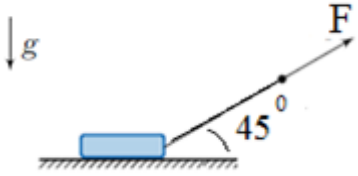


تنبيه: نأخذ عند اللزوم قيمة تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10 \text{ m/s}^2$.



1. نضع ثلاث شحنات نقطية (صغيرة) موجبة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع قيمها موضحة على الشكل. في أيّ موقع، من المواقع المشار إليها على الشكل، يجب وضع شحنة نقطية موجبة قيمتها $2Q$ حتى ينعدم الحقل الكهربائي في مركز ثقل المثلث (الموقع رقم 1)؟ إذا علمت أن: الموقع رقم 2 هو منتصف الضلع. الموقع رقم 3 هو نظير الموقع 1 بالنسبة للموقع 2. الموقع رقم 4 هو نظير موقع الشحنة $4Q$ بالنسبة للموقع 2.

2. يريد ماهر قطع مسافة معيّنة وأن يصل إلى هدفه عند منتصف النهار تماماً. حسب ماهر أنه إذا سار بسرعة 10.00 km/h فإنه سيصل متأخراً بمقدار ساعة، وإذا سار بسرعة 15.00 km/h ، سيصل مبكراً بمقدار ساعة. ما السرعة التي يجب أن يتحرك بها ماهر حتى يصل عند منتصف النهار؟

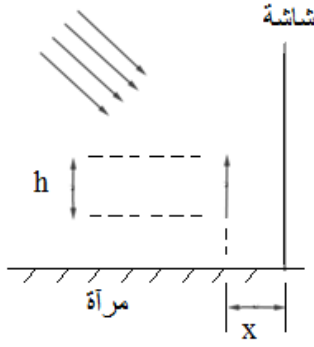


3. نطبق قوة شدتها $F = 20\sqrt{2} \text{ N}$ على جسم، كتلته $m = 1 \text{ kg}$ ، مستند إلى سطح أفقي أملس (الاحتكاك مهملاً). جهة القوة موضحة على الشكل المجاور. احسب طولية تسارع الجسم.

4. يقف نور أمام مرآتين مستويتين متعامدتين فيما بينهما وتعامدان سطح الأرض، وينظر إلى نفسه. ما عدد الأحيلة المتشكلة التي يراها نور؟

5. يجب زين شرب القهوة مع الحليب. يوجد أمام الصبي كأسان، الأول يحوي حليب والثاني يحوي نفس المقدار من القهوة. يقوم زين بأخذ ملعقة من الكأس الأول ويخلطها مع محتوى الكأس الثاني. يحرك المزيج جيداً حتى يتجانس، ثم يأخذ ملعقة من المزيج في الكأس الثاني ويخلطها مع محتوى الكأس الأول. أيهما أكبر: كمية الحليب في كأس القهوة أم كمية القهوة في كأس الحليب؟

6. نسمي حالة التقابل بين كوكبي الأرض والزهرة، عندما يكون الكوكبان على خط واحد مع الشمس وبالجبهة نفسها. إذا علمت أن كوكب الزهرة يكمل دورة كاملة حول الشمس بزمن يُقدّر بحوالي سبعة أشهر ونصف الشهر (7.5 شهر)، ما الفاصل الزمني بين تقابلين متتاليين؟ (مقدراً بوحدة شهر)



7. تسقط أشعة الشمس، مائلة بزاوية 45^0 ، على جسم طوله h . يتوضّع الجسم بشكل عامودي على مرآة مستوية ولكن لا يلامسها (انظر الشكل). على أيّ مسافة X يجب وضع شاشة، بحيث تكون عاموديّة على سطح المرآة، ليتشكل خيال واحد (ظل) للجسم على الشاشة طوله $2h$ ؟



8. نعلّق في ميزان ذو ذراعين: من جهة أسطوانة متجانسة مغمورة بشكل شاقوليّ في الماء حتى ثلثها (انظر الشكل)، ومن الجهة المقابلة كتلة m . يتوازن الميزان عندما يكون طول الذراع، من نقطة الارتكاز إلى الطرف الأول حيث الأسطوانة، يساوي مثلي طول الذراع إلى الكتلة. أحسب قيمة m ، إذا علمت أنّ حجم الأسطوانة 300 cm^3 والكتلة الحجمية لمادتها $\rho = \frac{1}{2} \rho_0$ ، وأنّ الكتلة الحجمية للماء $\rho_0 = 1000 \text{ kg / m}^3$.

9. تحوي أربعة أكواب معزولة حراريّاً على كمّيات مختلفة من نفس السائل بدرجات حرارة مختلفة معبّراً عنها بالدرجات المئوية (انظر الشكل). قمنا بإجراء تجربة متضمنة خلط محتوى الأكواب وإعادة توزيعها (دون ضياعات بالمادة وبالحرارة). أصبح المحتوى الجديد للأكواب الثلاثة الأولى مع درجة حرارتها كما يظهر في الشكل التالي. ما درجة حرارة السائل في الكوب الرابع؟

قبل			
3m 20t	3m 10t	2m 80t	5m 30t
بعد			
4m 15t	m 60t	4m 25t	? ?

10. ذهب ماهر لزيارة صديقه سامر، قبل خروجه من البيت انتبه ماهر أنّ ساعة الحائط لديه لا تعمل وتشير إلى $10 \text{ h} : 35 \text{ min}$. شغل ماهر ساعة الحائط، وخرج فوراً لزيارة صديقه. عندما وصل بيت سامر لاحظ أنّ ساعة سامر تشير إلى $10 \text{ h} : 10 \text{ min}$. بقي ماهر في بيت صديقه 3 h ثم عاد إلى منزله فوجد ساعة الحائط لديه تشير إلى $2 \text{ h} : 5 \text{ min}$. صحّح ماهر مباشرة عقارب الساعة على الحائط إلى الوقت الصحيح. إلى ماذا أصبحت تشير ساعة ماهر بعد تصحيح العقارب عليها، إذا علمت أنّ مجمل الرحلة استغرقت أقلّ من 6 ساعات؟ (صغّ إجابتك على الشكل: $\dots \text{ h} : \dots \text{ min}$...)

*** انتهت الأسئلة ***