

الفصل الثالث (مركز الثقل)

الدرس (1 - 1)

القسم الأول : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لتقل الجسم الصلب المتجانس. (.....
- 2- نقطة تأثير محصلة قوة الجاذبية المؤثرة على أجزاء الجسم . (.....
- 3- القوة التي يخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له . (.....

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لتقل الجسم الصلب المتجانس تسمى.....
- 2- نقطة تأثير محصلة القوى المؤثرة على كل جزء من أجزاء الجسم تسمى
- 3- عند قذف كرة بيسبول في الهواء فإن شكل مسار حركة الكرة يكون
- 4- عند رمي مضرب كرة القاعدة في الهواء فإن شكل مسار حركة مركز ثقله تعتبر
- 5- عند رمي مضرب كرة القاعدة في الهواء فإن حركة باقي المضرب باستثناء مركز ثقله تعتبر
- 6- الأجسام متماثلة التكوين و منتظمة الشكل فإن مركز ثقلها يقع على
- 7- الأجسام غير منتظمة الشكل فإن مركز ثقلهاعلى مركزها الهندسي
- 8- إن مركز ثقل الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص لا ينطبق على
- 9- وعندما نزيح الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص إلى أي وضع فإنها
- 10- المركز الهندسي للأجسام منتظمة الشكل يسمى
- 11- المحور الذي يتناظر حوله الجسم الذي له شكل هندسي منتظم يسمى
- 12- مهما كان وضع الكرة أثناء حركتها فإن مركز ثقلها يبقى منطبقاً على
- 13- يكون مركز الثقل في الاجسام غير منتظمة الشكل أقرب إلى
- 14- أثناء انزلاق جسم على سطح أفقي أملس فان بتبع مساراً مستقيماً.
- 15- مسار مركز ثقل الالعب الناريه على شكل..... اثناء انفجارها في الهواء .
- 16- تعتبر حركة مضرب كرة القاعدة في الهواء محصلة حركتين هما حركة و
- 17- عند انزلاق المفتاح الانكليزي على طاولة أفقية ملساء فإن مركز ثقله يتحرك في مسار

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي :

- 1- () النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس تسمى مركز هندسي
- 2- () نقطة تأثير محصلة القوى المؤثرة على كل جزء من أجزاء الجسم تسمى مركز ثقل الجسم
- 3- () عند قذف كرة ببسبول في الهواء فإن شكل مسار حركة الكرة يكون قطع مكافئ
- 4- () عند رمي مضرب كرة القاعدة في الهواء فإن شكل مسار حركة مركز ثقله تعتبر مستقيماً
- 5- () عند رمي مضرب كرة القاعدة في الهواء فإن حركة باقي أجزاء المضرب باستثناء مركز ثقله تعتبر حركة دورانية

- 6- () ينطبق مركز الثقل على المركز الهندسي في جميع الأجسام .
- 7- () مركز الثقل والمركز الهندسي هما عبارة عن مفهوم واحد .
- 8- () الأجسام متماثلة التكوين و منتظمة الشكل فإن مركز ثقلها يقع على مركز ثقله
- 9- () الأجسام غير منتظمة الشكل فإن مركز ثقلها على مركزها الهندسي
- 10- () إن مركز ثقل الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص ينطبق على مركزها الهندسي ...
- 11- () إن مركز ثقل الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص ويكون موجود في النصف المملوء بالرصاص

12- () عندما نزيح الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص عن موضع اتزانها إلى أي وضع آخر فإنها تحافظ على موضعها الجديد

13- () عندما نزيح الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص عن موضع اتزانها إلى أي وضع آخر فإنها تتحرك بحركة اهتزازية .

14- () يقع مركز مضرب ثقل كرة القاعدة على نقطة الوسط للمضرب.

15- () لا تهتز الكرة المجوفة التي ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص عندما تزاوح عن موضع اتزانها .

16- () عندما ينزلق جسم غير متجانس على سطح أفقي أملس فإنه يقطع مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية .

17- () تسلك مركز ثقل الألعاب النارية الصاروخية مساراً منتظماً على شكل قطع مكافئ قبل الانفجار فقط .

18- () تسلك مركز ثقل الألعاب النارية الصاروخية مساراً منتظماً على شكل قطع مكافئ بعد الانفجار فقط .

19- () تسلك مركز ثقل الألعاب النارية الصاروخية مساراً منتظماً على شكل قطع مكافئ قبل الانفجار وبعده .

20- () مركز ثقل كرة مجوفة ملئت حتى منتصفها بالرصاص لا ينطبق على المركز الهندسي لها .

21- () الأجسام المتماثلة التكوين و المتناظرة الشكل ينطبق مركز ثقلها ومركز كتلتها ومركزها الهندسي معاً .

22- () تؤدي القوى الداخلية الناتجة أثناء انفجار الألعاب النارية لازاحة موضع مركز الثقل .

23- () موضع مركز الثقل لا يتغير بسبب الشظايا المتناثرة وكأن الانفجار لم يحدث بعد .

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية :

- 1- النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس تسمى:
 - المركز الهندسي
 - مركز الثقل
 - محور الدوران
 - مركز الكتلة
- 2- عند رمي جسم في الهواء (مفتاح انكليزي) فإن حركة نقاط الجسم تعتبر :
 - دورانية لجميع أجزاء الجسم
 - دورانية لجميع أجزاء الجسم إلا مركز الثقل
 - دورانية لجميع أجزاء الجسم ومستقيمة لمركز الثقل فقط
- 3- عند قذف كرة بيسبول في الهواء فإن شكل مسار حركة الكرة:
 - قطع مكافئ
 - حركة لولبية
 - جزء من دائرة
 - حركة مستقيمة
- 4- عند رمي مضرب كرة القاعدة في الهواء فإن شكل مسار حركة مركز ثقله:
 - قطع مكافئ
 - حركة لولبية
 - جزء من دائرة
 - حركة مستقيمة
- 5- تعتبر حركة مضرب كرة القاعدة عند قذفه بالهواء حركة :
 - دورانية لجميع أجزاء الجسم
 - دورانية لمركز الثقل فقط
 - دورانية لجميع أجزاء الجسم إلا مركز الثقل
 - دورانية لجميع أجزاء الجسم ومستقيمة لمركز الثقل
- 6- يقع مركز ثقل قطعة رخام مثلثة الشكل ارتفاعها (h) على الخط المار:
 - بمركز المثلث و راسه يبعد $h/4$ عن القاعدة.
 - بمركز المثلث و راسه ويبعد $h/2$ عن القاعدة.
 - براس المثلث قاطعا القاعدة ويبعد $h/3$ عن القاعدة.
- 7- إذا ملئت كرة مجوفة حتى منتصفها بمعدن الرصاص فان مركز ثقلها :
 - ينطبق على مركزها الهندسي .
 - يزاح الى ناحيه الجزء الممتلئ بالرصاص.
 - يزاح مبتعدا عن الجزء الممتلئ بالرصاص .
 - يقع خارج الكرة اسفلها .
- 8- باهمال مقاومة الهواء فان مركز ثقل الشظايا المتناثرة لمقذوف في الهواء :
 - يتبع مسارا على شكل قطع مكافئ .
 - يتحرك حركة دورانية .
 - يبقي نفسه و كان الانفجار لم يحدث .
 - يبقي نفسه و يتبع مسارا على شكل قطع مكافئ .

القسم الثاني : الأسئلة المقالية

السؤال الخامس :

أكمل جدول المقارنة التالي حسب وجه المقارنة المطلوب :

وجه المقارنة	شكل مسار مركز الثقل	شكل مسار باقي اجزاء الجسم
كرة القاعدة المقذوفة في الهواء		
مفتاح انجليزي ينزلق اثناء دورانه على سطح افقي امس		
مفتاح انجليزي يقذف بالهواء		

السؤال السادس :

(أ) - ظل لكل مما يلي تعميلاً علمياً دقيقاً :

1. يقطع مركز ثقل المفتاح الانكليزي المتحرك على طاولة ملساء مسافات متساوية بفترات زمنية متساوية .

.....

السؤال السابع :

وضح ماذا يحدث في الحالات التالية :

1. لمسار مركز ثقل المفتاح الانكليزي عندما ينزلق اثناء دورانه على سطح افقي امس .

.....

2. لحركة باقي اجزاء مفتاح انجليزي عندما ينزلق اثناء دورانه على سطح افقي امس .

.....

3. لمسار مركز ثقل مضرب كرة القاعدة عندما يقذف في الهواء .

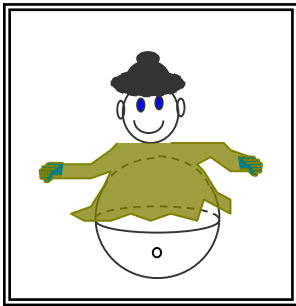
.....

4. لمسار مركز ثقل الالعاب الناريه عندما تتفجر .

.....

5. عند اهتزاز لعبه مهرج تحوي على كرة مجوفه ملئت لمنتصفها بالرصاص .

.....



الدروس 2-3

القسم الأول : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- الموضع المتوسط لكل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم . ()
- 2- النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس . ()
- 3- الموضع المتوسط لكل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم . ()

السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- عند إهمال أبعاد الجسم يمكن أن نفترض أن حركة الجسم تمثل بحركة
- 2- اعتبار الجسم نقطة (جسيم نقطي) يعتبر حالة خاصة لا ينطبق على حركة الأجسام
- 3- يمكن استخدام مفهوم مركز الكتلة بدلا من مفهوم عندما يكون الأجسام على سطح الأرض أو قريبة منها .
- 4- مركز ثقل المركز التجاري العالمي الذي سينتهي العمل به في عام (2013) والذي يبلغ ارتفاعه (541) سيكون من مركز كتلته بمسافة (1) mm .
- 5- ينطبق مركز كتلة الجسم المتجانس الذي لا تتغير كثافته من نقطة للأخرى على
- 6- يعتبر مركز الكتلة لجسم نقطة مادية عليه إذا كان الجسم
- 7- عندما لا يكون الجسم متجانسا فإن مركز الكتلة يكون للمنطقة ذات الكتلة الأكبر
- 8- لا تدور كواكب المجموعة الشمسية حول مركز بل حول مركز كتلة المجموعة الشمسية
- 9- مركز كتلة المجموعة الشمسية على الشمس عندما تكون الكواكب مبعثرة
- 10- إذا اصطفت الجميع الكواكب على خط مستقيم من جانب واحد بالنسبة للشمس فعندها سيبتعد ركن كتلة المجموعة الشمسية عن سطح الشمس مسافة ألف كيلو متر مربع وعن مركز الشمس مسافة كيلو متر مربع .
- 11- تبدو حركة الدوران للمراقب البعيد أنها في الفراغ حول مركز كتلتها
- 12- يعتبر العلماء من أن التآرجح البسيط للنجوم دليلا على
- 13- ينطبق مركز الثقل على مركز الكتلة عندما تكون الأجسام من سطح الأرض
- 14- مركز كتلة حلقة دائرية على المركز الهندسي للحلقة .
- 15- مركز ثقل المسطرة هو مركز لها .
- 16- تدور كواكب المجموعه الشمسيه حول مركز كتله
- 17- يقع مركز كتلة إطار من الحديد الجسم .

السؤال الثالث :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي :

- 1- () النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس تسمى مركز هندسي
- 2- () بإهمال أبعاد الجسم يمكن أن نفترض أن حركة الجسم تمثل بحركة أي نقطة من نقاطه .
- 3- () اعتبار الجسم نقطة (جسيم نقطي) ينطبق على حركة الأجسام المركبة والبسيطة .
- 4- () مركز الكتلة ومركز الثقل مفهومين قريبين من بعضهما البعض ويمكن استخدام أحدهما مكان الآخر في جميع الحالات
- 5- () يمكن استخدام مفهوم مركز الكتلة أو مركز الثقل أحدهما مكان الآخر عندما يكون الأجسام على سطح الأرض أو قريبة منها .
- 6- () الأجسام الكبيرة جدا بحيث تكون قوة الجاذبية الأرضية على جزء من الجسم مختلف عن تلك القوى المؤثرة على جزء آخر فإن هناك فرق بسيط بين المركزين
- 7- () مركز ثقل المركز التجاري العالمي الذي سينتهي العمل به في عام (2013) والذي يبلغ ارتفاعه (541) سيكون أعلى من مركز كتلته بمقدار (1) mm .
- 8- () مركز كتلة جسم كتلته موزعة بشكل متجانس ولا تتغير كثافته من نقطة للأخرى ينطبق على مركزه الهندسي a . ويكون نقطة مادية على الجسم نفسه.
- 9- () مركز كتلة جسم كتلته موزعة بشكل متجانس ولا تتغير كثافته من نقطة للأخرى ينطبق على مركزه الهندسي
- 10- () عندما لا يكون الجسم متجانسا فإن مركز الكتلة يكون أقرب للمنطقة ذات الكتلة الأصغر .
- 11- () تدور كواكب المجموعة الشمسية حول مركز الشمس .
- 12- () إذا اصطفت جميع الكواكب على خط مستقيم من جانب واحد بالنسبة للشمس فعندها سيبتعد ركن كتلة المجموعة الشمسية عن مركز الشمس مسافة (800 ألف كيلو متر مربع) .
- 13- () تبدو حركة الدوران للمراقب البعيد على شكل تأرجح بسيط للشمس بين نقطتين في الفراغ حول مركز كتلتها
- 14- () استنتج العلماء من تأرجح النجوم أنه توجد كواكب تدور حولها .
- 15- () يمكن أن يكون مركز الكتلة لجسم ما خارج كتلة الجسم .
- 16- () مركز كتلة كرة مجوفة تم ملؤها بالرمل لا ينطبق على المركز الهندسي لها .
- 17- () تدور كواكب المجموعة الشمسية حول مركز الشمس .
- 18- () لا ينطبق مركز ثقل المسطرة على مركزها الهندسي .
- 19- () لا ينطبق مركز ثقل المسطرة على مركزها الهندسي .
- 20- () بعض الأجسام ينطبق مركز ثقلها ومركز كتلتها ومركزها الهندسي معاً .



السؤال الرابع :

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية :

- 1- بإهمال أبعاد الجسم يمكن أن نفترض أن حركة الجسم تمثل بحركة :
 أي نقطة من نقاطه مركز ثقله فقط جميع نقاطه مركزه الهندسي
- 2- يمكن استخدام مفهوم مركز الكتلة أو مركز الثقل أحدهما مكان الآخر عندما يكون الأجسام :
 بعيدا عن سطح الأرض قريبا من سطح الأرض
 تدور حول الأرض في جميع الحالات
 ينطبق مركز الكتلة على مركز الثقل عندما يكون الجسم :
 متجانس كثافته ثابتة متجانس وكثافته ثابتة لا شيء ما ذكر
- أحد الأجسام التالية لا ينطبق مركز ثقله على مركزه الهندسي :
 القرص الاسطوانة المكعب المطرقة

السؤال الخامس :

(أ) - ظل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

1. تبدو حركة دوران الشمس لمراقب بعيد على شكل تارجح بسيط بين نقطتين .

.....

2. يختلف مركز الثقل عن مركز الكتلته عندما نتعامل مع الاجسام الكبيره .

.....

السؤال السابع :

وضح ماذا يحدث في الحالات التالية :

1. إذا اصطفت كواكب المجموعة الشمسية على أحد جانبي الشمس.

.....

الدروس 3-3

القسم الأول : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- نقطة ارتكاز محصلة قوى الجاذبية المؤثرة على الجسم (.....)

السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- يتوازن الجسم إذا ارتكز على نقطة مركز ثقله بشرط أن تكون هذه النقطة
- 2- ينطبق مركز الثقل على مركز الكتلة عندما تكون الأجسام من سطح الأرض .
- 3- مركز كتلة حلقة دائرية على المركز الهندسي للحلقة .
- 4- نقطة توازن الجسم هي نقطة المادية الموجودة على الجسم .
- 5- تترن المسطرة المتجانسة بالتأثير على بقوة واحدة تتجه للأعلى .
- 6- في الأجسام المنتظمة يكون مركز الثقل أو مركز الكتلة منطبقاً على
- 7- مركز الثقل جسم منتظم هو نقطة مادية تقع داخل الجسم إذا كان الجسم
- 8- مركز الثقل عباره عن نقطة (لا تحتوي على أي مادة) تقع خارج الجسم إذا كان كالحلقة الدائرية .
- 9- ينطبق مركز الثقل الأجسام غير المنتظمة على نقطة خطي تعليق الجسم من نقطتين مختلفتين .
- 10- مركز الثقل هو نقطة مادية تقع داخل الجسم إذا كان الجسم
- 11- مركز الثقل هو نقطة (لا تحتوي على أي مادة) تقع خارج الجسم إذا كان الجسم كالكرسي و الفنجان و الموز و الوعاء.

السؤال الثالث :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي :

- 1- () نقطة توازن الجسم هي نقطة مركز الثقل المادية الموجودة على الجسم.
- 2- () مركز الثقل لجسم ما هو نقطة ارتكاز محصلة قوى الجاذبية المؤثرة على الجسم.
- 3- () لا تترن المسطرة المتجانسة بالتأثير على مركز ثقلها (في منتصفها) بقوة واحدة تتجه للأعلى
- 4- () نقطة توازن الجسم هي نقطة مركز الثقل المادية الموجودة على الجسم أو خارجه .
- 5- () لا ينطبق مركز ثقل المسطرة على مركزها الهندسي .
- 6- () بعض الأجسام ينطبق مركز ثقلها ومركز كتلتها ومركزها الهندسي معاً .
- 7- () مركز الكتلة لنظام ما لا يعتمد على طريقة اختيار محاور الاحداثيات بل على توزيع الجسيمات المؤلفة للنظام .
- 8- () تترن المسطرة المتجانسة بالتأثير على مركز ثقلها بقوة واحدة تتجه للأعلى .
- 9- () ينطبق مركز الثقل أو مركز الكتلة على المركز الهندسي للأجسام المنتظمة .
- 10- () مركز ثقل قرص معدني هو نقطة مادية تقع داخل الجسم .

wjw

11- () مركز ثقل حلقة الدائرية عباره عن نقطة (لا تحتوي على أي مادة) تقع خارجها .

12- () يقع مركز ثقل الكرسي و الفنجان و الموزه عند نقطة خارج الجسم .

السؤال الرابع :

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية :

1- أحد الأجسام التالية يكون مركز ثقله نقطة مادية موجودة في داخل الجسم هو :

الفنجان الكرسي كرة جليدية حلقة دائرية

2- أحد الأجسام التالية يكون مركز ثقله عند نقطة لا تحتوي على أي مادة هو :

مسطرة متجانسة مكعب معدني مصمت كرسي قلم رصاص

3- أحد الأجسام التالية يكون مركز ثقله منطبقا على مركزه الهندسي هو :

القلم الفنجان الوعاء الكرة

4- أحد الأجسام التالية يكون مركز ثقله منطبقا على نقطة تقاطع خطي تعليق الجسم

القرص المكعب الأسطوانة المضرب

5- جسمان نقطيان يقعان على محور السينات كتلتاهما ($m_1 = 2 \text{ kg}$) ، ($m_2 = 8 \text{ kg}$) فإذا كان البعد

بينهما (6 cm) فإن مركز كتلة الجسمين يبعد عن الكتلة الأولى بوحدة cm :

2.4 4.8 6 1.2

6- إذا وضعت كتلتان متساويتان على طرفي قضيب خشبي طوله (60 cm) مهمل الكتلة ومنتظم الشكل

فإن مركز كتلة النظام يقع عند :

نقطة تبعد (20) cm عن الطرف الأيمن نقطة تبعد (20) cm عن الطرف الأيسر

نقطة تبعد (60) cm عن الطرف الأيمن نقطة تتوسط هذا القضيب

7- إذا وضع جسمان نقطيان كتلتاهما $m_A = (100) \text{ gm}$ ، $m_B = (300) \text{ gm}$ على بعد واحد $AB = (40) \text{ cm}$

فإن موضع مركز كتلة هذا النظام بالنسبة إلى النقطة A بوحدة cm يساوي

10 20 30 40

8- يمكن موازنة المسطرة بالتأثير عليها بقوة :

وحيدة تساوي وزنها تؤثر عند مركز ثقلها تتجه للأعلى .

وحيدة تساوي وزنها تؤثر عند مركز ثقلها تتجه للأسفل .

بقوتين متساويتين متعاكستين تؤثران عند مركز الثقل .

بقوتين متساويتين متعاكستين تؤثران عند طرفيها .

مركز الثقل

9- يمكن تحديد مركز ثقل المضرب عملياً باستخدام خيط الفادن و رسم :

خط رأسي مار بنقطة تعليق المضرب .

خطان رأسيان عند تعليق المضرب من نقطتين مختلفتين .

خطان رأسيان عند نقطة تعليق المضرب من نقطتين مختلفتين و تحديد نقطة تقاطعهما.

بقوتين متساويتين متعاكستين تؤثران عند طرفيها .

10- كتلتان نقطيتان ($m_1 = 4Kg$) ، ($m_2 = 6Kg$) تبعدان cm (20) عن بعضهما ، فإن مركز كتلة الجسمين يبعد عن الكتلة النقطية الاولى بمقدار بوحدة السنتيمتر (cm) يساوي:

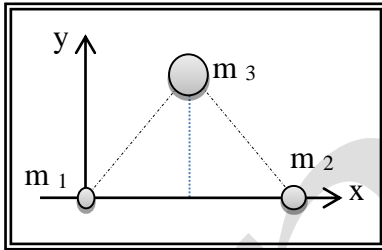
0,1 0,5 8 20

11- جسمان نقطيان يقعان على محور السينات كتلتاهما ($m_1 = 2 kg$) ، ($m_2 = 8 kg$) فإذا كان البعد بينهما cm (6) فإن مركز كتلة الجسمين يبعد عن مبدأ الإحداثيات بوحدة (cm) بمقدار :

1.2 4.8 6 12

12- مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه cm (10) و ارتفاعه cm ($5\sqrt{3}$) وضعت عند رؤوسه ثلاثة كتل

نقطية ($m_1 = 1 kg$) ، ($m_2 = 2 kg$) ، ($m_3 = 3 kg$) كما يوضح الشكل المجاور في فإن بعدي مركز كتلة هذه الكتل الثلاثة عن مبدأ الإحداثيات بوحدة (cm) هو :



Y	X	
6	5.8	<input type="checkbox"/>
10	$5\sqrt{3}$	<input type="checkbox"/>
5.8	4.3	<input type="checkbox"/>
4.3	5.8	<input type="checkbox"/>

أسئلة الدرس 3-4

القسم الأول: الأسئلة الموضوعية

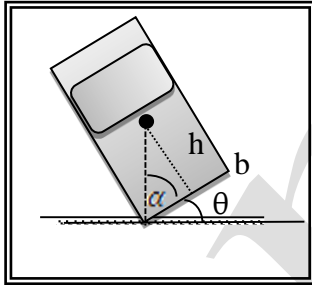
السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- الزاوية التي يكون فيها مركز ثقل الجسم في أعلى نقطة . (.....
- 2- عندما يكون مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم يبقى الجسم ثابتا و لا ينقلب و عندما يكون مركز الثقل خارج مساحة القاعدة الحاملة سينقلب الجسم . (.....
- 3- الزاوية التي يكون فيها مركز ثقل الجسم في أعلى نقطة . (.....

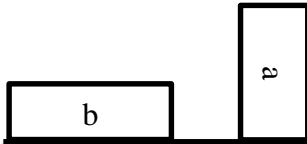
السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- تعتبر سيارات السباق السريعة أحد تطبيقات الهامة على زيادة ثبات الأجسام ومنع انقلابها بجعل مركز ثقلها من المساحة الحاملة للجسم
- 2- عند إمالة الجسم بحيث يبقى مركز ثقله المساحة الحاملة فإنه لن ينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 3- عند إمالة الجسم بحيث مركز ثقله فوق المساحة الحاملة فإنه ينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 4- الزاوية التي يكون فيها مركز ثقل الجسم في أعلى نقطة تسمى
- 5- إذا كانت زاوية ميل الجسم فإن الجسم لن ينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 6- إذا كانت زاوية ميل الجسم من الزاوية الحدية فإن الجسم سينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 7- الزاوية الحرجة لأي مكعب تساوي بالدرجات
- 8- يمكن أن يسقط برج بيزا المائل عندما يميل أكثر بحيث يصبح الخط العمودي المار بمركز ثقله حدود المساحة الحاملة للبرج .
- 9- الشكل المجاور يوضح تمثيلا لميل باص لندن الشهير ، فإذا كانت الزاوية المحصورة بين ضلع قاعدة الباص و الخط العمودي على الطريق والمار بمركز ثقل الجسم α تساوي (62°) فإن مقدار الزاوية الحدية لانقلابه بالدرجات تساوي
- 10- عند إمالة الجسم بزاوية ميل من الزاوية الحدية فإنه سينقلب .
- 11- يمكن إمالة الجسم دون أن ينقلب بزاوية ميل من الزاوية الحدية أو تساويها .
- 12- يحافظ الجسم على اتزانه عندما يكون خط عمل مركز ثقله حدود المساحة الحاملة للجسم .
- 13- إذا كان ارتفاع مركز ثقل الجسم عن قاعدته (hCG) من طول ضلع القاعدة (b) فإن الزاوية الحدية (كبيرة) قريبة من (90°) و من الصعب أن ينقلب الجسم .

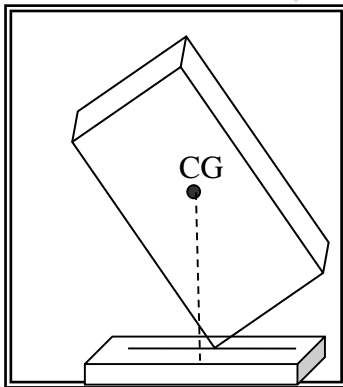


ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي :

- 1- () إذا كان مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم فإن الجسم لن يقلب
- 2- () عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم فإنه سيعود لوضع اتزانه بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 3- () من المخاطر التي يتعرض لها ركاب باص لندن الشهير هو احتمال انقلاب الباص بسبب ارتفاعه عن الأرض
- 4- () يستطيع باص لندن الشهير أن يميل بزاوية (28°) دون أن ينقلب لأنه مصمم على أساس خفض مركز ثقله
- 5- () برج بيزا المائل لم ينقلب رغم أنه منذ قرون بهذا الميلان وذلك لان مركز ثقله بعيد جدا عن المساحة الحاملة للقاعدة
- 6- () كلما كان مركز ثقل الجسم بعدا من المساحة الحاملة للجسم كلما كان الجسم أقل ثباتا .
- 7- () يعتبر انقلاب سيارات السباق السريعة من الحالات النادرة وذلك مركز ثقلها قريب جدا من المساحة الحاملة للجسم
- 8- () عند إمالة الجسم بحيث يقع مركز ثقله فوق المساحة الحاملة فإنه ينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 9- () إذا كانت زاوية ميل الجسم أصغر من الزاوية الحدية فإن الجسم سينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 10- () إذا كانت زاوية ميل الجسم مساوية للزاوية الحدية فإن الجسم سينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه
- 11- () في الشكل المجاور فإن الحالة (a) للمكعب تكون أكثر ثباتا

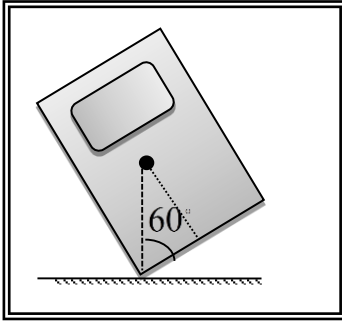


- 12- () عند إمالة جسم بحيث يقع مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة له أو قريبا منها فإن الجسم سينقلب حتما .
- 13- () كل جسم له قاعدة حاملة واحدة .
- 14- () يمكن أن يقع برج بيزا المائل إذا زادت زاوية ميله بحيث أصبح الخط العمودي المار من مركز ثقله (خط عمل مركز الثقل) خارج المساحة الحاملة للبرج .



- 15- () الجسم الموضح بالشكل المجاور غير متزن و سينقلب حتماً .
- 16- () المخبار الذي يحتوي بداخله على حصى أكثر ثباتا من المخبار الفارغ .
- 17- () تنقلب الأجسام عند إمالتها بزاوية مساوية للزاوية الحدية .
- 18- () تنقلب الأجسام بسهولة عند إمالتها اذا كان مقدار الزاوية الحدية لها قريبا من (0°) .

wfw



19- () الأجسام ذات الزاوية الحدية الكبيرة تكون أقل استقراراً و ثباتاً من

الأجسام ذات الزاوية الحدية الصغيرة .

20- () زاوية ميل الباص الموضح بالشكل المجاور تساوي (60°) .

21- () أكبر زاوية يمكن أن يميل بها جسم دون أن ينقلب تساوي الزاوية

الحدية .

22- () الزاوية الحدية لكتاب يستند على أحد وجهيه أكبر من الزاوية الحدية

لنفس الكتاب عندما يستند على أحد اطرافه .

السؤال الرابع :

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنّسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية :

1- عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم فإنه سوف :

يبقى محافظاً ببقى مكانه ينقلب

يعود على وضعه الاساسي لا توجد إجابة صحيحة

2- بالرغم من أن باص لندن الشهير (شكل 99) يتكون من طابقين وركاب الباص يجلسون في الطابق العلوي إلا أن

الباص يستطيع أن يميل بزاوية (28°) دون أن ينقلب وذلك بسبب:

وجود الركاب في الطابق العلوي توزع الركاب بشكل منتظم

معظم ثقل جسمه بالقرب من القاعدة لا توجد إجابة صحيحة

3- إذا كانت زاوية ميل الجسم مساوية للزاوية الحدية فإن الجسم بعد زوال القوة المؤثرة عليه سوف

يبقى محافظاً ببقى مكانه ينقلب

يعود على وضعه الاساسي يتحرك حركة اهتزازية

4- إن الجسم سوف ينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه عندما تكون زاوية ميل القاعدة عن الأفق

مساوية للزاوية الحدية أصغر من الزاوية الحدية

أكبر من الزاوية الحدية صفر

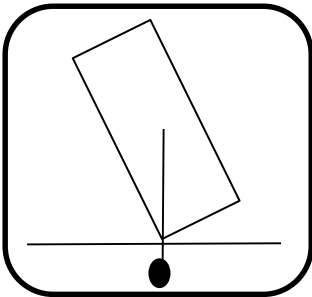
5- في الشكل المجاور فإن الجسم سوف :

يبقى محافظاً ببقى مكانه

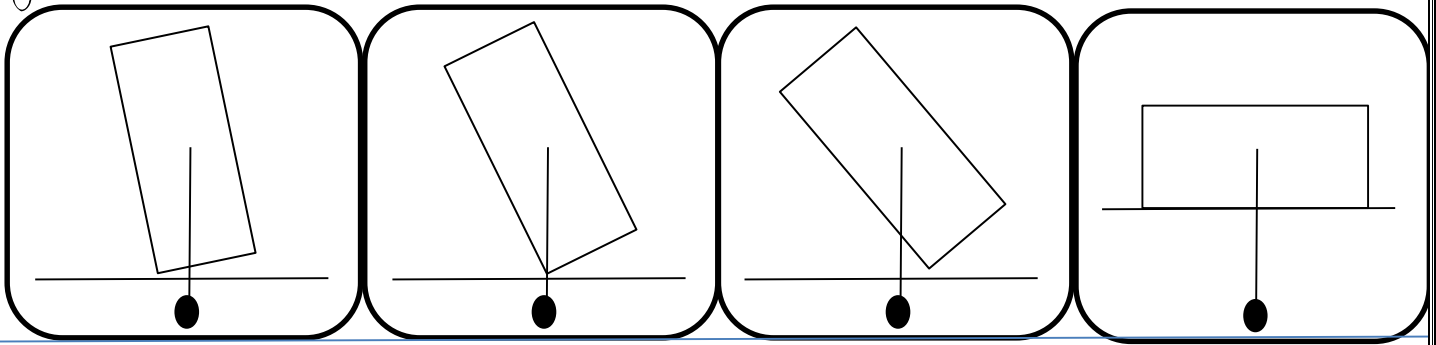
ينقلب

يعود على وضعه الاساسي

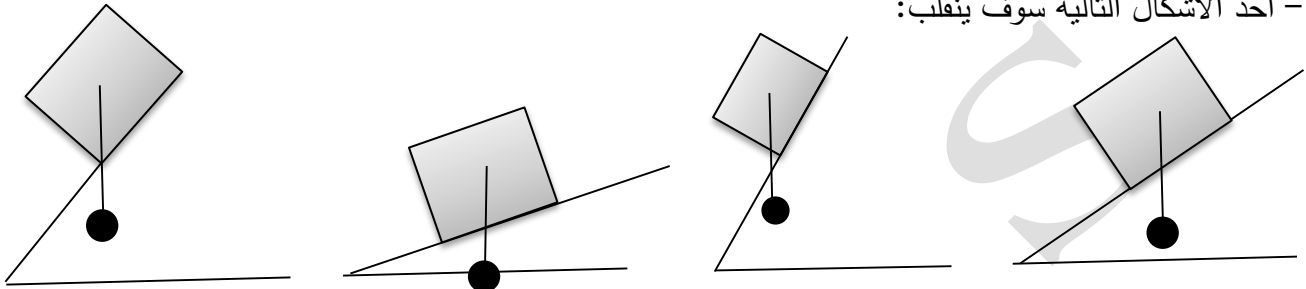
يتحرك حركة اهتزازية



6- أحد الأشكال التالية سوف ينقلب بعد زوال القوة المؤثرة عليه :



7- أحد الأشكال التالية سوف ينقلب:



8- إذا كان ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة أصغر بكثير من طول ضلع القاعدة تكون الزاوية الحدية قريبة من

 (45°)

 (60°)

 (0°)

 (90°)

9- إذا كان ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة أكبر بكثير من طول ضلع القاعدة تكون الزاوية الحدية قريبة من

 (45°)

 (60°)

 (0°)

 (90°)

10- أي مكعب تكون الزاوية الحدية تساوي :

 (45°)

 (60°)

 (0°)

 (90°)

11- حالة الاتزان سكوني التي يرتفع فيها مركز ثقل الجسم لاعلى عند ازاحته تسمى اتزان :

 محايد

 متعادل

 غير مستقر

 مستقر

12- تكون الزاوية الحدية لجسم قريبة من (0°) إذا كان ارتفاع مركز ثقل الجسم عن قاعدته (hCG) :

 أكبر من طول ضلع القاعدة (b) .

 أصغر من طول ضلع القاعدة (b) .

 مساويا للصفر .

 مساويا لطول ضلع القاعدة (b) .

13- مكعب خشبي طوله ضلعه cm (10) موضوع على سطح أفقي فإذا تعرض المكعب لقوة إمالة فإن مقدار

الزاوية الحدية لانقلاب المكعب بوحدة الدرجات تساوي :

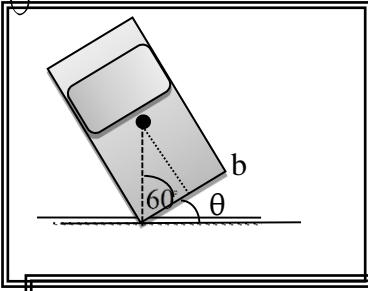
 50

 45

 30

 20

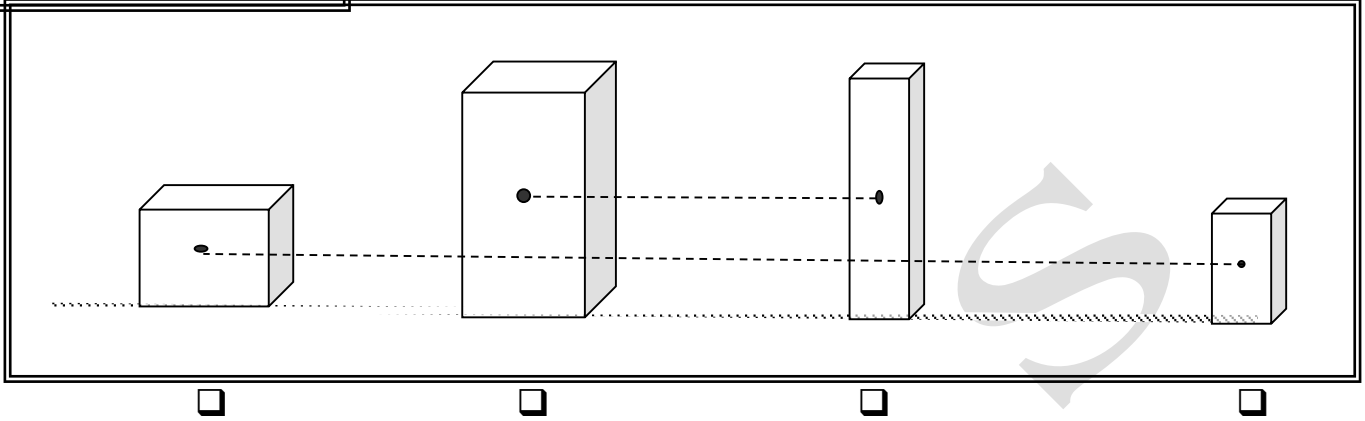
14- اذا كانت مقدار الزاوية المحصورة بين الضلع (b) و الخط العمودي على سطح الطاولة و المار بمركز الثقل



يساوي (60°) ، فإن زاوية ميل الباص الموضح بالشكل المجاور بوحدة الدرجات تساوي :

- 20 30
45 50

15- أحد الاجسام التاليه له أكبر زاوية حديه و يكون أكثر استقرار :



السؤال السادس :

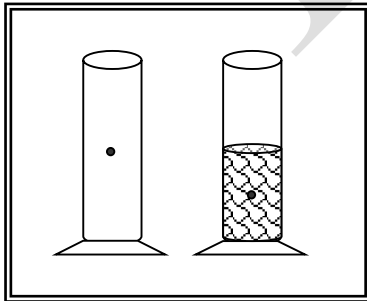
(أ) - علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

3. يستطيع باص لندن الشهير ذو الطابقين أن يميل بزاوية حدية (28°) بدون أن ينقلب .

.....
.....

4. عدم انقلاب برج بيزا رغم ميلانه .

.....
.....



5. المخبار الذي يحتوي على حصى بداخله أكثر ثباتاً من المخبار الفارغ مع ان لهما نفس المساحة الحامله .

.....
.....

6. سيارات السباق السريعة عندما تميل بزاوية محددة لا تتقلب ؟

.....
.....

wfw

7. تصمم سيارات السباق السريعة بحيث يكون ارتفاعها عن الأرض صغيرا ؟

.....
.....

8. كلما كان مركز ثقل الجسم قريبا من قاعدته كان الجسم أكثر ثباتا و من الصعب أن ينقلب ؟

.....

9. الأجسام ذات الزاوية الحدية الكبيرة تكون أكثر استقرارا و ثباتا من الأجسام ذات الزاوية الحدية الصغيرة .

.....

السؤال السابع :

وضح ماذا يحدث في الحالات التالية :

1. عندما يكون مركز ثقل الجسم :

1- فوق مساحة القاعدة الحاملة له

.....

2- عند إمالة الجسم بزاوية ميل لا تتجاوز الزاوية الحدية.

.....

2. إذا كان ارتفاع مركز ثقل الجسم عن قاعدته (h_{CG}) أصغر بكثير من طول ضلع القاعدة (b) .

.....

أسئلة الدرس 3-5

لقسم الأول : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية

- 1- حالة اتزان سكوني يرتفع فيها مركز ثقل الجسم لأعلى عند ازاحته. ()
- 2- حالة اتزان سكوني ينخفض فيها مركز ثقل الجسم عند ازاحته. ()
- 3- حالة اتزان سكوني لا تسبب أي إزاحة للجسم ارتفاعاً أو انخفاضاً تغيير في مركز ثقله. ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- عندما يكون الجسم ساكن لا يتحرك من موضعه ولا يدور فإنه يكون في حالة اتزان
- 2- الجسم المتحرك بسرعه ثابتة بخط مستقيم او يدور بسرعه دورانيه ثابتة فإنه يكون في حالة اتزان
- 3- يميل مركز الثقل لاتخاذ أكثر المواضع
- 4- من الصعب جدا أن تجعل القلم الرصاص يتزن على على الرغم من أن مركز ثقله يقع تماما فوق الرأس
- 5- الكتاب المسطح أكثر من الكتاب المرتكز على جانبيه بالرغم من أن الحالتين تعتب حالة استقرار.
- 6- اذا كانت كثافة الجسم المتحرك أكبر من كثافة الماء فإن الجسم
- 7- وزن أي سمكه في الماء يجب ان يكون وزن الماء الذي يزيحه حجمها.
- 8- يمكن فصل الاجسام المتماثلة المختلفة الحجم عن طريق جمعها في صندوق و

السؤال الثالث :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي :

- 1- () كلما كانت المساحة القاعدة الحاملة للجسم أوسع كلما كان الاتزان أسهل.
- 2- () كلما كان مركز ثقل الجسم أقرب للقاعدة كلما كان الاتزان أسهل.
- 3- () يزداد استقرار عندما يرتفع مركز ثقله دون تغيير مساحة قاعدته .
- 4- () الانقلاب هو حالة معاكسة للثبات .
- 5- () بزيادة ارتفاع مركز ثقل جسم عن القاعدة يصبح الجسم أقل ثباتاً في اتزانه .
- 6- () وزن أي سمكه في الماء يجب ان يساوي وزن الماء.
- 7- () اتزان قلم الرصاص القصير أصعب من اتزان قلم الرصاص الطويل
- 8- () الجسم المتحرك بخط مستقيم وبسرعة ثابتة يكون في حالة اتزان سكوني بالرغم من حركته .
- 9- () من السهل أن تجعل القلم الرصاص يتزن على رأسه المدبب وذلك لأن مركز ثقله يقع تماما فوق الرأس
- 10- () وضع الكتاب على الطاولة بشكل مسطح مرتكز على أحد جانبيه المسطح لا يغير من مدى استقراره
- 11- () ترتفع الجبال الجليدية طافية فوق سطح الماء لكنها غير مستقرة .

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحه لكل من العبارات التالية

1- حالة الاتزان سكوني التي يرتفع فيها مركز ثقل الجسم لاعلى عند ازاحته تسمى اتزان :

- مستقر غير مستقر متعادل محايد

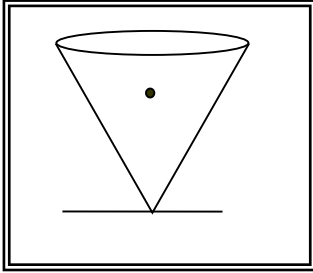
2- حالة الاتزان سكوني التي ينخفض فيها مركز ثقل الجسم لأسفل عند ازاحته تسمى اتزان :

- مستقر غير مستقر متعادل محايد

3- حالة الاتزان سكوني التي لا يتغير فيها مركز ثقل الجسم عند ازاحته تسمى اتزان :

- مستقر غير مستقر متعادل محايد

4- تسمى حالة اتزان الهرم التالي



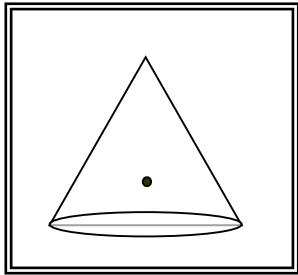
غيرمستقر لان مركز الثقل سوف يرتفع لأعلى عند إزالة القوة المؤثرة

مستقر لان مركز الثقل سوف يرتفع لأعلى عند إزالة القوة المؤثرة

غيرمستقر لان مركز الثقل سوف ينخفض للأسفل عند إزالة القوة المؤثرة

مستقر لان مركز الثقل سوف ينخفض للأسفل عند إزالة القوة المؤثرة

5- تسمى حالة اتزان الهرم التالي



غيرمستقر لان مركز الثقل سوف يرتفع لأعلى عند إزالة القوة المؤثرة

مستقر لان مركز الثقل سوف يرتفع لأعلى عند إزالة القوة المؤثرة

غيرمستقر لان مركز الثقل سوف ينخفض للأسفل عند إزالة القوة المؤثرة

مستقر لان مركز الثقل سوف ينخفض للأسفل عند إزالة القوة المؤثرة

6- الكتاب الموجود على يمين الصورة أكثر استقراراً واتزاناً من الكتاب

الموجود على يسار الصور وذلك لأن

مركز الثقل سوف يرتفع لأعلى عند إزالة القوة المؤثرة

مساحة القاعدة الحاملة له أكبر

مركز ثقله أخفض

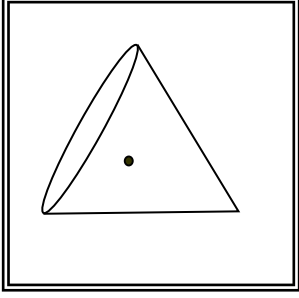
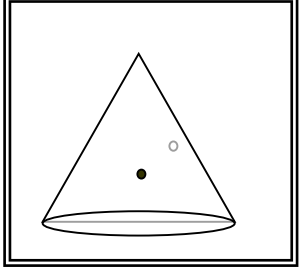
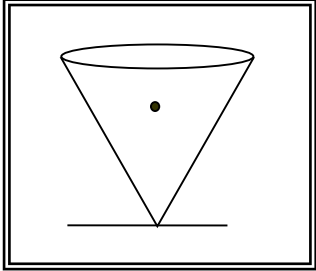
جميع الإجابات صحيحة

7- عند رج صندوق يحوي حصي صغيرة و كبيره وضعت كره تتس الطاولة في أسفله نلاحظ ان:

الحصي الكبيره	الحصي الصغيره	كرة التتس الطاولة	
تصعد فوق الحصي الصغيره	تنزل للأسفل	تصعد للأعلى	
تنزل للأسفل	تصعد فوق الحصي الكبيره	تصعد للأعلى	
تصعد فوق الحصي الصغيره	تنزل للأسفل	تنزل للأسفل	
تنزل للأسفل	تصعد فوق الحصي الكبيره	تنزل للأسفل	

السؤال الخامس : قارن بين كلا مما يلي

قارن بين الأوضاع الثلاثة التالية للهرم

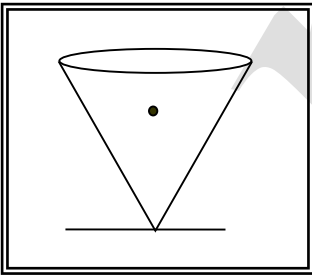
			
			ماذا يسمى هذا التوازن
			ماذا يحدث لموضع لمركز ثقل المخروط عند إمالاته
			ماذا يحدث عند زوال القوة المسببة للإمالة

قارن بين وضع ثلاث أجسام في سائل

كثافة الجسم مساوية لكثافة السائل	كثافة الجسم أكبر من كثافة السائل	كثافة الجسم أقل من كثافة السائل	
			الحدث
			ماذا يحدث لمركز ثقل المجموعة

السؤال السادس : علل لما يأتي تعليلا عليا سليما

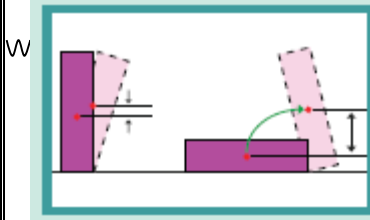
1- المخروط الموضح بالشكل المجاور لا يمكن له أن يتزن بالرغم من أن مركز ثقله فوق الرأس



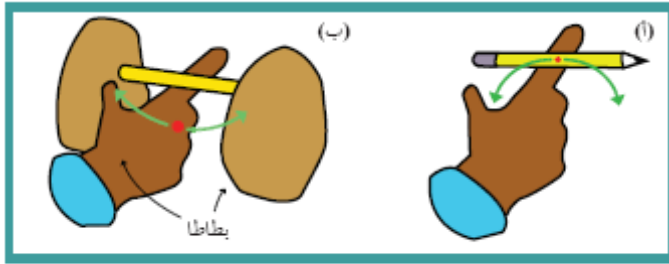
.....
.....
.....

2- من الصعب جدا أن تجعل القلم الرصاص يتزن على رأسه المدبب على الرغم من أن مركز ثقله يقع تماما فوق الرأس

.....
.....

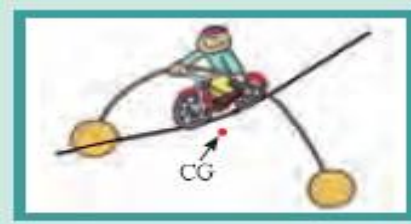


3- الكتاب المسطح في الشكل المجاور أكثر استقرارا من الكتاب المرتكز على جانبه بالرغم من أن الحالتين تعتب حالة استقرار.



4- قلم الرصاص في الشكل المجاور (114) الحالة (أ) يعتبر توازنا غير مستقر بينما الشكل (ب) يعتبر توازنا مستقرا

(شكل 114)



(شكل 115)

5- الشكل المجاور يعتبر فيه لاعب السيرك في حالة اتزان مستقر



(شكل 116)

6- المبنى الموضح بالشكل الموجود في الولايات المتحدة الأمريكية لا يمكن أن ينقلب

7- ترتفع الجبال الجليدية و تستقر طافية فوق سطح الماء .

8- اذا كانت كثافة الجسم المتحرك أكبر من كثافة الماء يغوص الجسم .

9- وزن أي سمكه في الماء يجب ان يساوي وزن الماء الذي يزيحه حجمها .

10- يمكن فصل الاجسام المتماثلة المختلفة الحجم عن طريق جمعها في صندوق و هزها .

السؤال السابع : صف ماذا يحدث مع التعليل:

عند رج صندوق يحوي حصي صغيرة ووضعت كره تنس الطاولة في قاعه

الحدث:

التعليل:

