1. ما هي السرعة الزاوية للكرة الارضية اثناء دورانها حول محور الدوران لشخص يقف على سطحها ؟

a. 7.3×10^{-5} rad/s
b. 3.6×10^{-5} rad/s
c. 6.28×10^{-5} rad/s
d. 3.14×10^{-5} rad/s

2. قرص مطحنة قمح نصف قطره 0.12 m يحتاج الى زمن قدره 5.5 s حتى يزيد سرعته من 2 rad/s الى 11 rad/s ، ما هو التسارع الزاوي للقرص ؟

a. 9.6 rad/s^2
b. 4.8 rad/s^2
c. 1.6 rad/s^2
d. 0.33 rad/s^2

3. مروحة هواء معلقة في السقف تم تشغيلها حتى وصلت لسرعة 4π rad/s خلال 20 s ثم تم اطفائها حتى توقفت تماما بعد 40 s ، النسبة ما بين التسارع الزاوي للعشرين ثانية مقارنة مع التسارع الزاوي خلال الاربعين ثانية كان ؟

a. 2
b. 0.5
c. -0.5
d. -2

4. مروحة هواء تدور بسرعة زاوية ابتدائية مقدارها 0.5 rad/s تتسارع خلال فترة زمنية مقدارها 7 s حتى تصل الى تسارع مقداره 0.04 rad/s^2 ، ما هي السرعة الزاوية النهائية للمروحة بعد فترة 7 s ؟

a. 0.2 rad/s
b. 0.3 rad/s
c. 0.46 rad/s
d. 0.78 rad/s

5. فتح باب من خلال تطبيق قوة مقدارها 300 N عامودية على مستوى الباب و على مسافة تبعد 0.8 m عن محور دوران الباب (الفصالة) . ما هو مقدار العزم المؤثر على الباب ؟
   a. 120 N.m
   b. 240 N.m
   c. 300 N.m
   d. 350 N.m

6. قضيب معدني طوله 3m يستطيع الدوران عند نهايته اليسرى . تم التاثير عليه بقوة مقدارها 6 N عاموديا على القضيب على بعد 1.2 m من محور الدوران الايسر مما ادى الى التاثير بعزم دوران باتجاه عكس عقارب الساعة للقضيب . وقوة مقدارها 5.2 N اثرت على نهاية الطرف الايمن للقضيب على بعد 3 m من محور الدوران الايسر باتجاه يعمل زاوية مقدارها 30° مما ادى الى التاثير بعزم باتجاه عقارب الساعة . ما هي محصلة العزم الكلي المؤثر على هذا القضيب ؟
   a. 15 N.m
   b. 0 N.m
   c. -6.3 N.m
   d. -0.6 N.m

7. قضيب طوله L يقع محور دورانه عند نهايته اليسرى . اثرت عليه قوة مقدارها F عند نهايته اليمنى بشكل عامودي ، تمت ازالة القوة F عن القضيب و اثرت قوة جديدة مقدارها F' عند منتصف القضيب لكن تميل بزاوية مقدارها 30° عن محور القضيب . ما هو مقدار القوة F' اذا علمت ان العزم الذي انتجته يساوي العزم الذي انتجته القوة F ؟
   a. F
   b. 2F
   c. 3F
   d. 4F

8. طفلين يلعبان على لعبة سيسو . وزن الطفل الذي يجلس على الجهة اليسرى 400 N بينما الطفل الذي يجلس على الجهة اليمنى وزنه 300 N ، ترتكز لعبة السيسو عند منتصفها بالضبط . اتزنت لعبة السيسو عندما جلس الطفل الايسر على بعد 1.5 m من منتصف لعبة السيسو ، ما هو العزم الذي يؤثر فيه وزن الطفل الذي يجلس على الجهة اليمنى ؟
   a. 600 N.m
   b. 450 N.m
   c. – 600 N.m
   d. – 450 N.m

9. دلو مليئ بالماء كتلته 23 kg مربوط بحبل . الحبل يلتف من طرفه الاخر حول اسطوانة نصف قطرها 0.05 m ، الاسطوانة مثبتة عند اعلى بئر ماء . ما هو مقدار العزم الذي ينتجه وزن دلو الماء والماء الذي بداخله ويؤثر فيه على الاسطوانة . علما ان الاسطوانة لا يسمح لها بالدوران ؟ ($g = 9.8\ m/s^2$)
   a. 34 N.m
   b. 17 N.m
   c. 11 N.m
   d. 23 N.m

10. جسر حديدي منتظم وزنه 50×10^3 N و طوله 40 m ، اصطفت سيارة تزن 15×10^3 N بحيث كان مركز كتلتها يبعد مسافة 12 m عن الدعامة اليمنى للجسر . ما هو مقدار القوة التي تؤثر فيها الدعامة اليسرى للجسر باتجاه الاعلى ؟
   a. 29.5×10^3 N
   b. 35.5×10^3 N
   c. 65×10^3 N
   d. 32.5×10^3 N

11. كتل مختلفة تم توزيعها في المستوى xy كالتالي : (0.0 , 0.0) 6 kg - (2.0 , 0.0) 4 kg - (2.0 , 3.0) 5 kg ، ما هي الاحداثيات X لمركز الكتلة للنظام ؟
   a. 18 m
   b. 2.0 m
   c. 1.2 m
   d. 1.0 m

12. كتل مختلفة تم توزيعها على المستوى xy كالتالي : (6.0 , 2.0) 10 kg - (0.0 , 2.0) 4 kg - (3.0 , 0.0) 6 kg ، اين يجب وضع كتلة مقدارها 20 kg بحيث يصبح مركز الكتلة يقع عند نقطة الاصل ؟
   a. (3.9 , 1.4)
   b. (1.4 , 3.9)
   c. **(-3.9 , -1.4)**
   d. (-1.4 , -3.9)

13. حلقة نصف قطرها 1.0 m وضعت في الربع الاول للمستوى الديكارتي (نظام الاحداثيات xy) بحيث يلمس طرفها كل من المحور x و المحور y ، ما هو احداثيات مركز الكتلة لهذه الحلقة ؟

a. (1.0 , 1.0)
b. (0.7 , 0.7)
c. (0.5 , 0.5)
d. لا يوجد لها مركز كتلة وذلك لانها مفرغة من منطقة الوسط

14. تريد سلمى (كتلتها 20 kg) ان تلعب على لعبة السيسو باستخدام لوح كتلته 10 kg و طوله 4 m ، كانت صديقتها مشغولة ولم تستطع ان تلعب معها ولذلك قررت سلمى ان تلعب بمفردها على لعبة السيسو بحيث انها وضعت عامود ارتكاز اللعبة عند نقطة مركز الكتلة للعبة وهي جالسة على احد اطرافها . كم تبعد سلمى عن عامود ارتكاز اللعبة ؟

a. 2.0 m
b. 1.0 m
c. 0.67 m
d. 0.33 m

15. مسطرة مترية متزنة عند المسافة 50 cm ، علق احمد كتل مقدارها 0.4 kg و 0.6 kg عند المسافات التالية 29 cm و 80 cm على التوالي . اين يجب على احمد تعليق كتلة مقدارها 0.3 kg حتى يبقي المسطرة متزنة ؟

a. 20 cm
b. 70 cm
c. 30 cm
d. 25 cm

16. عامل وزنه 800 N يقف على سقالة طولها 4 m و تزن 500 N ومثبتة بواسطة حبال اتجاهها عامودي على السقالة عند طرفيها . العامل يقف على بعد 1 m عن احد اطراف السقالة . ما هو مقدار الشد في الحبل القريب من العامل ؟

a. 450 N
b. 500 N
c. 800 N
d. 850 N

17. عامل وزنه 800 N يقف على سقالة طولها 4 m و تزن 500 N ومثبتة بواسطة حبال اتجاهها عامودي على السقالة عند طرفيها . اين يجب ان يقف العامل على السقالة بالقرب من احد الحبال حتى ينتج فيه شد مقداره 550 N ؟
a. 1.4 m
b. 2.0 m
c. 2.5 m
d. 2.7 m

18. يقف رجل وزنه 500 N على لوح و زنه 100 N و طوله 8 m ، اللوح يرتكز عند طرفيه على دعامات . اذا كانت القوة الداعمة للوح عند طرفه الايمن ثلاث اضعاف القوة الداعمة للوح عند طرفه الايسر . اين يقف الرجل عن الطرف الايمن للوح ؟
a. 4 m
b. 2 m
c. 2.7 m
d. 1.6 m

19. قضيب معدني منتظم طوله 6 m و وزنه 120 N مثبت عند احد طرفيه مع حائط بواسطة محور قابل للدوران بينما الطرف البعيد يرتبط بكيبل معدني . هذا الكيبل يتصل مع الحائط من طرفه الاخر فوق المحور القابل للدوران . يميل الكيبل بزاوية مقدارها 60° عن الافقي (القضيب المعدني بموازات الافق) . ما هو مقدار الشد في الكيبل حتى يتم المحافظة على القضيب المعدني متزنا ؟
a. 35 N
b. 69 N
c. 60 N
d. 120 N

20. مسطرة مترية منتظمة تزن 1 N معلقة افقيا بواسطة سلاسل عند طرفيها . تم تعليق وزن مقداره 2 N عند المسافة 10 cm و كذلك تم تعليق وزن اخر مقداره 2 N عند المسافة 50 cm وكذلك تم تعليق وزن اخر مقداره 3 N عند المسافة 60 cm ، ما هو مقدار الشد في السلسلة التي تقع عند المسافة 100 cm ؟
a. 1.9 N
b. 3.0 N
c. 3.5 N
d. 4.0 N

21. لوح خشبي رقيق و خفيف كتلته m و طوله 4m و عرضه 2m ، تنطبق نقطة الاصل لنظام الاحداثيات (x y) على منتصف اللوح الخشبي بحيث يكون اتجاه المحور x باتجاه الطول و اتجاه المحور y باتجاه العرض ، نظام الاحداثيات يقسم اللوح الخشبي الى اربع اقسام متساوية . تم قطع القسم الموجود في الربع الثالث و من ثم تم لصقه فوق القسم الموجود في الربع الرابع بواسطة غراء (كتلة الغراء مهملة) . ما هي احداثيات مركز الكتلة للترتيب الجديد ؟

a. (0 m , 1 m)
b. (0.5 m , 0 m)
c. (1 m , -0.5 m)
d. (1 m , 0 m)

22. قضيب معدني طوله 3 m و وزنه 100 N يرتكز عند احد طرفيه على دعامة تؤثر بشكل عامودي على طرف القضيب . يتصل طرف القضيب الاخر مع حبل ، يقوم الحبل برفع طرف القضيب بحيث ان القضيب يعمل زاوية مقدارها 30° مع الافق . الحبل يمتد بشكل عامودي للاعلى ويتصل بالسقف . ما هو مقدار العزم الذي ينتجه الحبل على القضيب (نقطة دوران القضيب هي عند نقطة ارتكازه على الدعامة) ؟

a. 300 N.m
b. 150 N.m
c. 130 N.m
d. 75 N.m

23. قضيب معدني طوله 3 m و وزنه 100 N يرتكز عند احد طرفيه على دعامة تؤثر بشكل عامودي على طرف القضيب . يتصل طرف القضيب الاخر مع حبل ، يقوم الحبل برفع طرف القضيب بحيث ان القضيب يعمل زاوية مقدارها 30° مع الافق . الحبل يمتد بشكل عامودي للاعلى ويتصل بالسقف . ما هو مقدار الشد في الحبل (نقطة دوران القضيب هي عند نقطة ارتكازه على الدعامة) ؟

a. 50 N
b. 87 N
c. 100 N
d. 200 N

24. جسم كتلته 4.2 kg موجود عند الاحداثيات m (4.0 , 3.0) اين يجب وضع جسم كتلته 8.4 kg بحيث يكون عزم القصور الذاتي للنظام حول محور Z يكون صفرا ؟

a. (-4.0 , -3.0)
b. (-8.0 , -6.0)
c. (-2.0 , -1.5)
d. لا توجد احداثيات تعطي هذه النتيجة

25. جسم كتلته 4 kg عند احداثيات m (4.0 , 3.0) و جسم اخر كتلته 6 kg عند احداثيات m (4.0 - , 3.0) .
ما هو عزم القصور الذاتي للنظام حول محور X ؟
a. 160 kg.m^2
b. 90 kg.m^2
c. 250 kg.m^2
d. 32 kg.m^2

26. جسم كتلته 4 kg عند احداثيات m (4.0 , 3.0) و جسم اخر كتلته 6 kg عند احداثيات m (4.0 - , 3.0) .
ما هو عزم القصور الذاتي للنظام حول محور Y ؟
a. 160 kg.m^2
b. 90 kg.m^2
c. 250 kg.m^2
d. 180 kg.m^2

27. جسم كتلته 4 kg عند احداثيات m (4.0 , 3.0) و جسم اخر كتلته 6 kg عند احداثيات m (4.0 - , 3.0) .
ما هو عزم القصور الذاتي للنظام حول محور Z ؟
a. 160 kg.m^2
b. 90 kg.m^2
c. 250 kg.m^2
d. 180 kg.m^2

28. اذا تم التأثير بمحصلة عزم على جسم ما فأن هذا الجسم سوف يتأثر :
a. بسرعة زاوية ثابتة
b. بتسارع زاوي
c. عزم قصور ثابت
d. بزيادة عزم القصور الذاتي

29. حسب قانون نيوتن الثاني فأن التسارع الزاوي لجسم ما يتناسب طرديا مع:
a. عزم القصور الذاتي
b. محصلة العزم
c. حجم الجسم
d. الخياران a و b

30. مروحة هواء عزم قصورها الذاتي $0.034\ kg\ .m^2$ يؤثر عليها محصلة عزم مقداره $0.11\ N.m$ ، ما هو مقدار تسارعها الزاوي ؟
    a. $5.3\ rad/s^2$
    b. $4.0\ rad/s^2$
    c. $3.2\ rad/s^2$
    d. $0.31\ rad/s^2$

31. ديسك عزم قصوره الذاتي $3.0 \times 10^{-4}\ kg.m^2$ يدور بسرعة زاوية مقدارها $3.5\ rad/s$ ، ما مقدار العزم الذي يجب ان يؤثر على الديسك حتى يوقفه عن الدوران خلال $3\ s$ ؟
    a. $4.5 \times 10^{-3}\ N.m$
    b. $7.5 \times 10^{-3}\ N.m$
    c. $3.5 \times 10^{-3}\ N.m$
    d. $5.0 \times 10^{-3}\ N.m$

32. تدور الارض حول الشمس في مدار اهليجي (بيضوي) . عند اقتراب الارض من الشمس فأن عزم القصور الذاتي للارض و الشمس سوف :
    a. يقل
    b. يزداد
    c. يبقى ثابتا
    d. لاشيء مما ذكر

33. قضيبين معدنيين طولهما $0.8\ m$ مهملي الكتلة في نهاية كل منهما على الطرفين كرتين معدنيتين كتلة كل منهما $0.2\ kg$ ، تم تثبيت القضيبين من منتصفهما على شكل حرف (X) . ما هو عزم القصور الذاتي لهما اذا كان محور الدوران ينطبق على احد القضيبين ؟
    a. $0.048\ kg.m^2$
    b. $0.064\ kg.m^2$
    c. $0.19\ kg.m^2$
    d. $0.32\ kg.m^2$

34. قضيبين معدنيين طولهما 0.8 m مهملي الكتلة في نهاية كل منهما على الطرفين كرتين معدنيتين كتلة كل منهما 0.2 kg ، تم تثبيت القضيبين من منتصفهما على شكل حرف (X) . ما هو عزم القصور الذاتي لهما اذا كان محور الدوران يمر من خلال نقطة تقاطع القضيبين بشكل عامودي عليها ؟

a. $0.064\ kg.m^2$
b. $0.096\ kg.m^2$
c. $0.13\ kg.m^2$
d. $0.32\ kg.m^2$

35. قضيب طوله L معلق من طرفه بمحور قابل للدوران . عزم القصور الذاتي للقضيب اثناء دورانه حول المحور هو ($ML^2/3$) . اذا كان طول القضيب المعدني هو 2 m وكتلته 3 kg ، اذا كان القضيب محوره موازي للافق و ترك الطرف الحر ليسقط ويدور حول محور الدوران . ما مقدار التسارع الزاوي للقضيب لحظة سقوطه ؟

a. $3.7\ rad/s^2$
b. $7.35\ rad/s^2$
c. $2.45\ rad/s^2$
d. $4.9\ rad/s^2$

36. قضيب مهمل الكتلة طوله 3 m تم وضع اربع كتل متساوية الكتلة قيمة كل واحدة منهن هي 2 kg على القضيب بحيث وضع كتلتين عند طرفي القضيب و وضعت الكتلتين الاخروان على بعد 1 m من طرف القضيب لكل واحدة منهما . ما هو مقدار عزم القصور الذاتي لهذا النظام اذا كان محور الدوران يمر من خلال احد الكتل الداخلية بشكل عامودي ؟

a. $72\ kg.m^2$
b. $12\ kg.m^2$
c. $4\ kg.m^2$
d. لا شيء مما ذكر

37. مروحة هواء عزم قصورها الذاتي $0.034\ kg.m^2$ يؤثر عليها عزم مقداره 0.11 N.m ، اذا ابتدائت المروحة بالدوران من السكون ما هو مقدار الطاقة الحركية للمروحة بعد مضي 8 s ؟

a. 31.3 J
b. 17.7 J
c. 11.38 J

d. 6.6 J

38. اذا اردنا ان نجعل الطاقة الحركية لعجل تساوي 1×10^6 J عندما تكون سرعته الزاوية 400 rad/s كم يجب ان يكون عزم قصوره الذاتي ؟

a. 50 $kg.m^2$

b. 25 $kg.m^2$

c. 12.5 $kg.m^2$

d. 6.3 $kg.m^2$

39. مروحة هواء عزم قصورها الذاتي 0.034 $kg.m^2$ يؤثر عليها عزم مقداره 0.11 N.m ، اذا ابتدائت المروحة بالدوران من السكون ما هو الزخم الزاوي للمروحة بعد مضي 8 s ؟

a. 0.88 $kg.m^2/s$

b. 0.97 $kg.m^2/s$

c. 2.0 $kg.m^2/s$

d. 3.25 $kg.m^2/s$

40. متزلج على الجليد يبداء بالدوران حول نفسه و ذراعاه ممدودتان بسرعة مقدارها 3 rad/s ثم ضم يداه الى جسمه . اي من العبارات التالية صحيحة ؟

a. سينتج معدل دوران صغير نتيجة الضم

b. سينتج معدل دوران كبير نتيجة الضم

c. سينتج زخم زاوي كبير نتيجة الضم

d. سينتج زخم زاوي قليل نتيجة الضم

41. متزلج على الجليد يدور حول نفسه و ذراعاه ممدودتان بسرعة زاوية مقدارها 5π rad/s ثم ضم يداه الى جسمه فاصبح يدور بسرعة زاوية مقدارها 12π rad/s . ما هو مقدار عامل التغير في عزم القصور الذاتي للمتزلج اثناء هذه العملية ؟

a. 2.4

b. 1.0

c. 0.42

d. 0.12

42. متزلج على الجليد يدور حول نفسه و ذراعاه ممدودتان بسرعة زاوية مقدارها 5π rad/s ثم ضم يداه الى جسمه فاصبح يدور بسرعة زاوية مقدارها 12π rad/s . ما هو مقدار عامل التغير في الطاقة الحركية للمتزلج اثناء هذه العملية ؟

a. 2.4
b. 1.0
c. 0.42
d. 0.12

43. قرص يدور حول محور ثابت و عزم قصوره الذاتي 3×10^{-2} kg.m^2 و يدور بحرية حول محور ثابت بسرعة زاوية مقدارها 2.618 rad/s ، اسقطت كتلة من الصلصال مقدارها 0.3 kg عاموديا على القرص و التصقت فيه على مسافة تبعد 0.1 m من مركزه . ما هو مقدار السرعة الزاوية الجديدة للنظام ؟

a. 4.27 rad/s
b. 2.38 rad/s
c. 3.487 rad/s
d. 2.84 rad/s

$$\Sigma L_i = \Sigma L_f$$

$$I_i \omega_i = L_{f\,قرص} + L_{f\,صلصال}$$

$$(3 \times 10^{-2}) \times (2,618) = (3 \times 10^{-2} \times \omega_f) + (m_{صلصال} r^2 \times \omega_f)$$

$$0,07854 = (3 \times 10^{-2} \times \omega_f) + (0,3 \times (0,1)^2 \omega_f$$

$$\omega_f = \frac{0,07854}{0,033} = 2,38 \text{ rad/s}$$

44. قرص يدور حول محور ثابت و عزم قصوره الذاتي 3×10^{-2} kg.m² و يدور بحرية حول محور ثابت بسرعة زاوية مقدارها 2.618 rad/s ، اسقطت كتلة من الصلصال مقدارها 0.3 kg عاموديا على القرص و التصقت فيه على مسافة تبعد 0.1 m من مركزه . ما هو مقدار معامل تغير الزخم الزاوي للنظام بعدما اسقطت قطعة الصلصال على القرص الدوار ؟
a. 1.22
b. **1(لا تغيير)**
c. 0.82
d. 1.5

45. قرص يدور حول محور ثابت و عزم قصوره الذاتي 3×10^{-2} kg.m² و يدور بحرية حول محور ثابت بسرعة زاوية مقدارها 2.618 rad/s ، اسقطت كتلة من الصلصال مقدارها 0.3 kg عاموديا على القرص و التصقت فيه على مسافة تبعد 0.1 m من مركزه . ما هو مقدار معامل تغير الطاقة الحركية للنظام بعد اسقاط قطعة الصلصال على القرص ؟
a. 0.91
b. 1.0
c. 0.82
d. 1.5

46. جسم كتلته m و عزم قصوره الذاتي I يدور وزخمه الزاوي L ، مقدار طاقة حركته هو :
a. 0.5 I/m
b. 0.5 L^2/I
c. 0.5 L^2/m
d. 0.5 I^2/m

47. جسم كتلته m و عزم قصوره الذاتي I و طاقته الحركية KE ، مقدار زخمه الزاوي هو :
a. 0.5 I/m
b. (2 I KE)$^{1/2}$
c. (2 m KE)$^{1/2}$
d. لا شيء مما ذكر

48. قوة مقدارها F تنتج عزم مقداره ($\tau = F\, r \sin\theta$) حيث (θ) هي الزاوية المحصورة بين F و r . ما هو قياس الزاوية (θ') و التي لو قمنا بتطبيق نفس قيم F و r معها لبقي مقدار العزم نفسه (θ اقل من 90°) ؟
   a. $\theta' = 90° + \theta$
   b. $\theta' = 90° - \theta$
   c. $\boldsymbol{\theta' = 180° - \theta}$
   d. لا شيء مما ذكر

49. قوتان متساويتان في محصلتهما و اتجاههما متعاكس و يفصل بين خطي تأثيرهما المسافة d . أثرت تلك القوتان على قرص صلب قابل للدوران و مثبت على محور عديم الاحتكاك . اذا كانت d تساوي نصف نصف قطر القرص r . اي من مواقع القوى التالية ممكن ان يعطي اقصى عزم للقوتين ؟
   a. احدى القوتين تلامس محيط القرص من جهة و القوة الثانية تؤثر في منتصف المسافة ما بين مركز القرص و محيطه
   b. احد القوتين تؤثر عند المسافة d من مركز القرص و القوة الثانية تؤثر عند مركز القرص
   c. احد القوتين تؤثر عند نقطة تقع على مسافة مقدارها $\frac{d}{2}$ من مركز القرص بينما القوة الثانية تؤثر كذلك عند نقطة تقع على بعد مسافة مقدارها $\frac{d}{2}$ لكن من الجهة المقابلة للقوة الاولى عبر مركز القرص
   d. كل ما ذكر صحيح

50. مسطرة مترية منتظمة متزنة عند المسافة 40 cm عندما علق وزن مقدار W عند المسافة 30 cm ، ما هو وزن المسطرة المترية ؟
   a. W
   b. 2W
   c. W/2
   d. 0.4 W