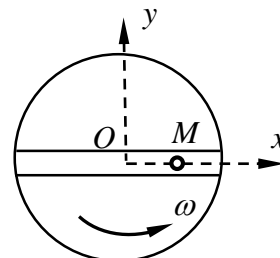


1. 下列说法正确的是()。

- A. 已知作用在质点上的力, 则质点任一瞬时的运动状态就完全确定了;
- B. 作用于质点的力越大, 质点运动速度越大;
- C. 质点运动的方向就是它受力的方向;
- D. 质量相同的两个质点, 如受力相同, 则它们在同一坐标系中有相同的运动微分方程。

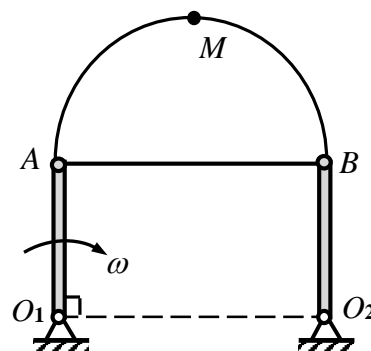
2. 已知水平圆盘以匀角速度 ω 转动, 质量为 m 的质点 M 在开始时 $v_0=0$, 且 $OM=a$, 槽面光滑。质点的相对运动微分方程为()。

- A. $\ddot{x} - a\omega^2 = 0$;
- B. $\ddot{x} + a\omega^2 = 0$;
- C. $\ddot{x} - \omega^2 x = 0$;
- D. $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ 。



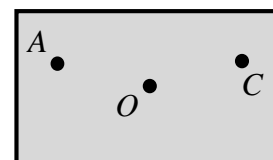
3. 在图示平面机构中, O_1A 平行且等于 O_2B , O_1A 杆以匀角速度 ω 绕水平轴 O_1 转动, 在图示瞬时, 质量为 m 的动点 M 沿半圆板运动至最高点, 则该点的牵连惯性力的方向是()。

- A. 沿 O_1M 方向;
- B. 沿 O_2M 方向;
- C. 铅直向上;
- D. 铅直向下。



4. 图示 A 、 O 、 C 三轴皆垂直于矩形板的板面。已知非均质矩形板的质量为 m , 对轴的转动惯量为 J , 点 O 为板的形心, 点 C 为板的质心。 $AO = a$, $CO = e$, $AC = l$, 则板对形心轴 O 的转动惯量为()。

- A. $J - ma^2$;
- B. $J + ma^2$;
- C. $J - m(l^2 - e^2)$;
- D. $J - m(l^2 + e^2)$ 。



5. 动量定理适用于()。

- A. 与地球固连的坐标系;
- B. 惯性坐标系;
- C. 相对于地球作匀角速转动的坐标系;
- D. 相对于地球作匀速直线运动的坐标系。

6. 质点系动量守恒的条件是()。

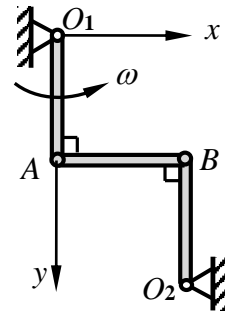
- A. 作用于质点系的外力主矢恒等于零;
- B. 作用于质点系的内力主矢恒等于零;
- C. 作用于质点系的约束反力主矢恒等于零;
- D. 作用于质点系的主动力主矢恒等于零。

7. 均质直杆 AB 直立在光滑的水平面上, A 端在上, B 端与水平面接触。当杆由铅直位置无初速倒下时; 杆端 A 点的轨迹是()。

- A. 一直线段;
- B. 一个圆的四分之一;
- C. 一个椭圆的四分之一;
- D. 上述三种以外的一条曲线段。

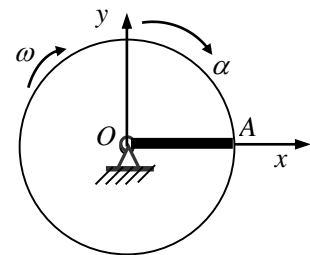
8. 图示平面四连杆机构中,曲柄 O_1A 、 O_2B 和连杆 AB 皆可视作质量为 m 、长为 $2r$ 的均质细杆.图示瞬时曲柄 O_1A 的角速度为 ω ,则该瞬时此系统的动量为()。

- A. $6mr\omega\mathbf{i}$; B. $4mr\omega\mathbf{i}$; C. $3mr\omega\mathbf{i}$; D. $2mr\omega\mathbf{i}$ 。



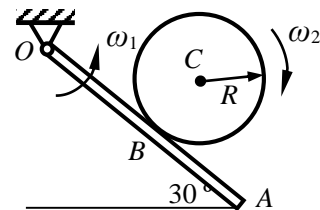
9. 在质量为 M ，半径为 R 的均质圆盘上焊接一根质量为 m 长为 R 的均质细杆 OA 。该系统可绕水平轴 O 在铅垂面内转动，图示瞬时具有角速度 ω 和角加速度 α ，则该瞬时轴 O 处约束反力为()。

- A. $F_{Ox} = -\frac{m}{2}R\omega^2, F_{Oy} = (M+m)g - \frac{m}{2}R\alpha$;
 B. $F_{Ox} = \frac{m}{2}R\omega^2, F_{Oy} = (M+m)g - \frac{m}{2}R\alpha$;
 C. $F_{Ox} = -\frac{m}{2}R\omega^2, F_{Oy} = (M+m)g + \frac{m}{2}R\alpha$;
 D. $F_{Ox} = \frac{m}{2}R\omega^2, F_{Oy} = (M+m)g + \frac{m}{2}R\alpha$ 。



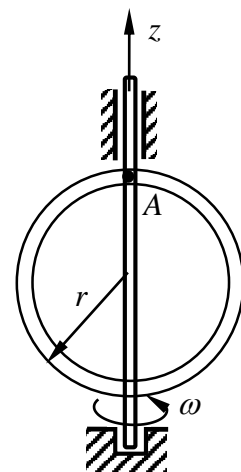
10. OA 杆绕 O 轴逆时针转动,匀质圆盘沿杆作纯滚动.已知圆盘的质量为 20kg , 半径 $R=10\text{cm}$ 。在图示位置时, OA 杆的倾角为 30° , 其角速度 $\omega_1=1\text{rad/s}$, 圆盘相对 OA 杆的角速度 $\omega_2=4\text{rad/s}$, $OB=10\sqrt{3}\text{cm}$, 则此时圆盘的动量大小为()。

- A. $6.93\text{N}\cdot\text{s}$; B. $8.72\text{N}\cdot\text{s}$;
 C. $8\text{N}\cdot\text{s}$; D. $4\text{N}\cdot\text{s}$ 。



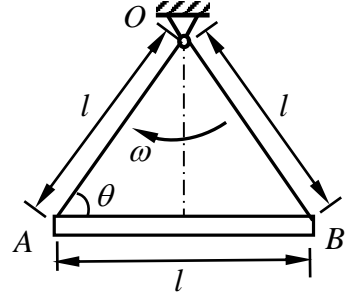
11. 均质圆轮绕轴 z 转动,在环中的 A 点放一小球,如图所示。在微小扰动下,小球离开 A 点运动。不计摩擦,则此系统运动过程中()。

- A. ω 不变, 系统对 z 轴动量矩守恒;
 B. ω 改变, 系统对 z 轴动量矩守恒;
 C. ω 不变, 系统对 z 轴动量矩不守恒;
 D. ω 改变, 系统对 z 轴动量矩不守恒。



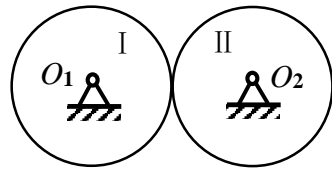
12. 均质杆 AB 质量为 m , 两端用张紧的绳子系住, 绕 O 轴转动, 如图所示, 则杆 AB 对 O 轴的动量矩为()。

- A. $\frac{1}{12}ml^2\omega$; B. $\frac{13}{12}ml^2\omega$;
C. $\frac{4}{3}ml^2\omega$; D. $\frac{5}{6}ml^2\omega$ 。



13. 图示两个均质圆轮, 半径均为 r , 对轮心的转动惯量皆为 J , 两轮接触处在任何情况下均无相对滑动(即保持纯滚动)。若此时已知轮 I 以角速度 ω 绕 O_1 转动, 下列说法正确的是()。

- A. 系统的动量为零, 对 O_1 点动量矩为零;
B. 系统的动量为零, 对 O_1 点动量矩为 $L_{O_1}=2J\omega$;
C. 系统的动量为零, 对 O_1 点动量矩为 $L_{O_1}=2J\omega+4mr^2\omega^2$ (m 为轮的质量);
D. 系统的动量不为零, 对 O_1 点动量矩也不为零。



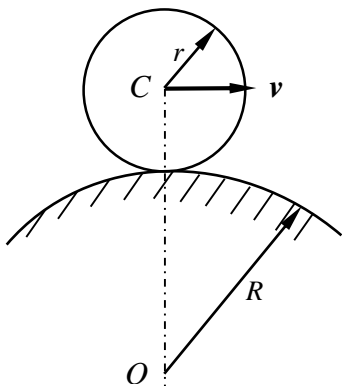
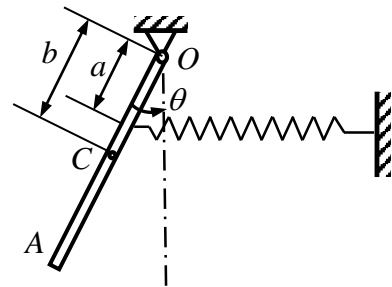
14. 均质杆 OA , 长为 l , 重为 G , AB 为无重细绳, 图中 OA 杆处于水平静止状态, 绳 AB 铅直。现突然将 AB 绳剪断, 细绳未剪断前 O 点支反力为 $G/2$, 试判断剪断 AB 绳瞬时, 下列说法正确的是()。

- A. O 点支反力仍为 $G/2$; B. O 点支反力小于 $G/2$;
C. O 点支反力大于 $G/2$; D. O 点支反力为 0。



15. 图中摆杆 OA 的重量为 G , 对 O 轴的转动惯量为 J , 弹簧的刚度系数为 k , 杆在铅垂位置时弹簧无变形, 则杆微幅摆动 θ 时的微分方程为()。(θ 为小量)

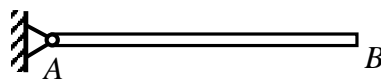
- A. $J\ddot{\theta} = -ka^2\theta - Gb\theta$; B. $J\ddot{\theta} = ka^2\theta + Gb\theta$;
C. $-J\ddot{\theta} = -ka^2\theta - Gb\theta$; D. $-J\ddot{\theta} = ka^2\theta - Gb\theta$ 。



16. 均质圆盘 C 质量为 m , 半径为 r , 在半径为 R 的圆弧形轨道上纯滚动, 轮心 C 点速度 v 为常数; 则在图示瞬时圆盘对 C 轴的动量矩大小为()。

- A. $\frac{1}{2}mRv$; B. $\frac{3}{2}mRv$;
C. $\frac{1}{2}mrv$; D. $\frac{3}{2}mrv$ 。

17. 均质杆 AB , 长为 l , 重为 G , 当杆由水平位置摆至铅直位置时下列计算重力功的式子正确的有()。(可多选)



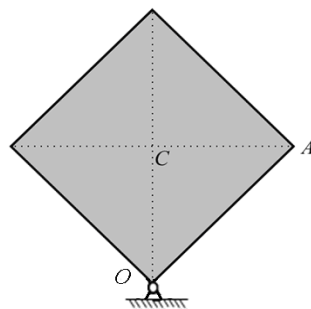
A. $W = G \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} Gl$;

B. $W = G \cdot \frac{l}{2} = \frac{1}{2} Gl$;

C. $W = Gl$;

D. $W = \int_0^{\frac{\pi}{2}} G \cos \varphi \cdot \frac{l}{2} d\varphi = \frac{1}{2} Gl$ 。

18. 均质正方形物块的质量为 m 、边长为 L , 对质心的转动惯量为 $J_C = \frac{1}{6} mL^2$, 在固定铰链支座支撑下静止于铅垂面内(OC 垂直于地面)。设物块从图示位置受微小扰动而顺时针倒下。求当 OA 水平时, 该物块的角速度为()。



A. $\sqrt{\frac{3g(\sqrt{2}+1)}{2L}}$;

B. $\sqrt{\frac{3g(\sqrt{2}-1)}{2L}}$;

C. $\sqrt{\frac{3g(\sqrt{2}+1)}{L}}$;

D. $\sqrt{\frac{3g(\sqrt{2}-1)}{L}}$ 。

19. 判断下列说法正确的有()。(可多选)

A. 动能是非负的标量;

B. 作用于质点上合力的功等于各分力的功的代数和;

C. 质点作曲线运动, 切向力做功, 法向力不做功;

D. 功是非负的标量。

20. 判断下列说法正确的有()。

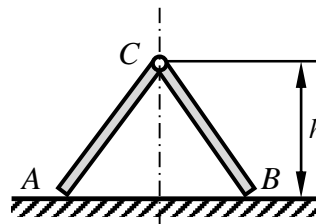
A. 质点系的动能是系内各质点动能的代数和;

B. 忽略机械能与其它能量之间的转换, 则只要有力做功, 物体的动能就会增加;

C. 平面运动刚体的动能可由其质量及质心速度完全确定;

D. 内力不能改变质点系的动能。

21. 图示两个均质杆 $AC=CB$, 在 C 点光滑铰接, 处于铅直平面内。 A 、 B 两端置于光滑水平面上, C 点高为 h 。该系统初始静止, 设 C 点落到水平面时的速度为 v , 则下列说法正确的是()。



A. v 与 h 成正比;

B. v 与 h 的平方成正比;

C. v 与 h 的平方根成正比;

D. v 与 h 成反比。

22. 若质点的动能保持不变, 则()。

A. 其动量必守恒;

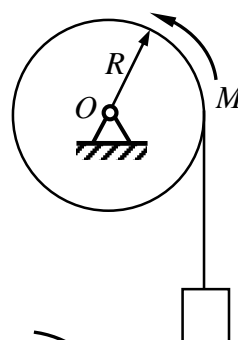
B. 质点必作直线运动;

C. 质点必作匀速运动;

D. 质点必作变速运动。

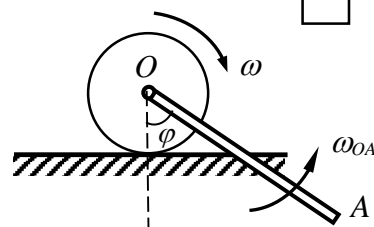
23. 图示半径为 R , 质量为 m_1 的均质滑轮上, 作用一常力偶 M , 提升一质量为 m_2 的重物, 则重物上升高度 h 的过程中, 力偶 M 的功为 ()。

- A. $M \frac{h}{R}$;
- B. $M \frac{h}{R} - m_2 gh$;
- C. $m_2 gh$;
- D. $M \frac{h}{R} + m_2 gh$ 。



24. 一质量为 m , 半径为 r 的均质圆轮以角速度 ω 沿水平面作纯滚动, 均质杆 OA 与圆轮在轮心 O 处铰接, 如图所示。

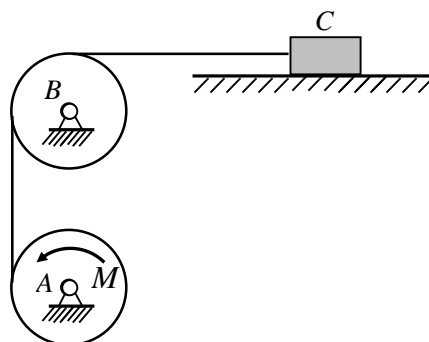
设 OA 杆长 $l=4r$, 质量 $M=\frac{m}{4}$, 在图示杆与铅垂线夹角 $\varphi=60^\circ$ 时, 其角速度 $\omega_{OA}=\frac{1}{2}\omega$, 则此时该系统的动能为()。



- A. $\frac{25}{24}mr^2\omega^2$; B. $\frac{11}{12}mr^2\omega^2$; C. $\frac{7}{6}mr^2\omega^2$; D. $\frac{2}{3}mr^2\omega^2$ 。

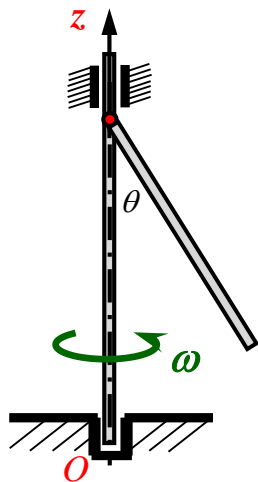
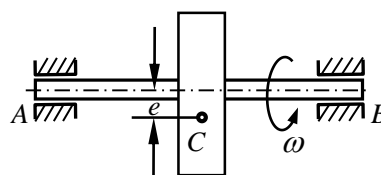
25. 在图示系统中, 均质圆盘 A 、 B 质量均为 m , 半径均为 R , 物块 C 的质量也为 m , 与水平面之间的动滑动摩擦系数为 f_d 。若系统在矩为 M 的常力偶作用下运动, 设绳与圆盘间无相对滑动, 物块 C 的加速度为()。

- A. $\frac{M}{mR} - f_d g$; B. $\frac{1}{2}(\frac{M}{mR} - f_d g)$;
C. $\frac{M}{mR} + f_d g$; D. $\frac{1}{2}(\frac{M}{mR} + f_d g)$.



26. 图示飞轮由于安装误差, 其质心不在转轴上。如果偏心距为 e , 飞轮以匀角速度 ω 转动时, 轴承 A 处的附加动反力大小为 F_{NA} , 则当飞轮以匀角速度 2ω 转动时, 轴承处的附加动反力大小为()。

- A. F_{NA} ; B. $2F_{NA}$; C. $3F_{NA}$; D. $4F_{NA}$ 。

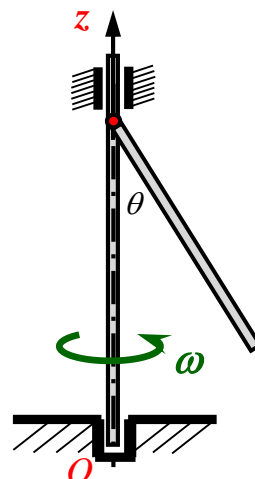


27. 图示均质杆 AB 质量为 m , 长为 l , 与铅垂线的夹角为 $\theta=30^\circ$, 以匀角速度 ω 绕铅垂轴 O_z 转动, 则杆惯性力系的主矢大小为()。

- A. $\frac{\sqrt{3}}{8}ml\omega^2$; B. $\frac{\sqrt{3}}{4}ml\omega^2$;
C. $\frac{1}{4}ml\omega^2$; D. $\frac{1}{2}ml\omega^2$ 。

28. 图示均质杆 AB 质量为 m , 长为 l , 与铅垂线的夹角为 $\theta=30^\circ$, 以匀角速度 ω 绕铅垂轴 Oz 转动, 则杆惯性力系向 A 点简化的主矩大小为()。

- A. $\frac{\sqrt{3}}{4}ml^2\omega^2$; B. $\frac{\sqrt{3}}{6}ml^2\omega^2$;
C. $\frac{\sqrt{3}}{8}ml^2\omega^2$; D. $\frac{\sqrt{3}}{12}ml^2\omega^2$ 。

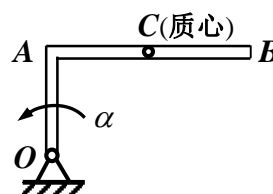


29. 下列说法错误的是()。

- A. 当刚体的质心通过转轴,称刚体为静平衡;
B. 当刚体的转轴为中心惯性主轴时,刚体为动平衡;
C. 动平衡的刚体运动时,其轴承处的附加动反力为零;
D. 静平衡的刚体必然是动平衡的。

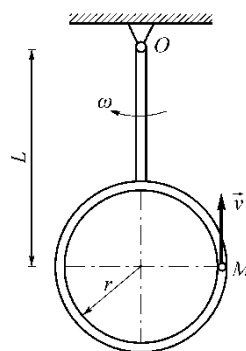
30. 长度为 r 的杆 OA 与质量为 m 、长度为 $2r$ 的均质杆 AB 在 A 端垂直固接, 可绕 O 轴转动。设在图示瞬时, 角速度为 0 , 角加速度为 α , 则此时 AB 杆惯性力系简化的主矢 F_I 和主矩 M_I 分别为()。

- A. $F_I = mr\alpha$ (作用于 O 点), $M_I = \frac{1}{3}mr^2\alpha$;
B. $F_I = \sqrt{2}mr\alpha$ (作用于 A 点), $M_I = \frac{4}{3}mr^2\alpha$;
C. $F_I = \sqrt{2}mr\alpha$ (作用于 O 点), $M_I = \frac{7}{3}mr^2\alpha$;
D. $F_I = \sqrt{2}mr\alpha$ (作用于 C 点), $M_I = \frac{7}{3}mr^2\alpha$ 。



31. 如图所示, 杆与半径为 r 的圆管固结为一体, 以匀角速度 ω 绕固定轴 O 转动。动点 M 相对于圆管以匀速率 v 沿圆管运动。若匀质杆和匀质圆管质量均为 m , 动点 M 质量不计, 则在图示位置系统惯性力系向转轴 O 简化结果是()。

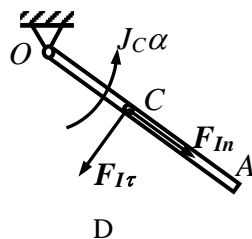
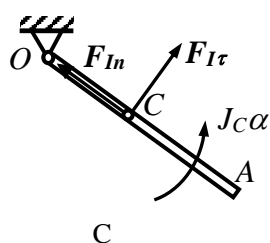
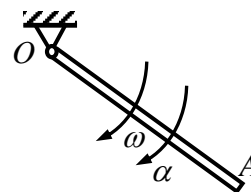
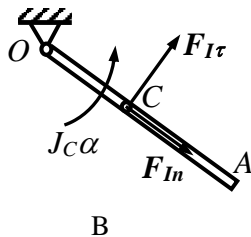
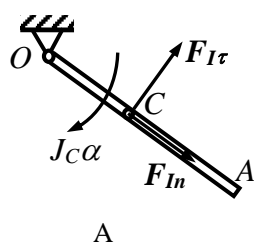
- A. $F_I = \frac{1}{2}m\omega^2L + \frac{1}{2}m\omega^2r$;
B. $F_I = \frac{1}{2}m\omega^2L - \frac{1}{2}m\omega^2r$;
C. $F_I = \frac{3}{2}m\omega^2L + \frac{1}{2}m\omega^2r$;
D. $F_I = \frac{3}{2}m\omega^2L - \frac{1}{2}m\omega^2r$ 。



32. 刚体作定轴转动时, 附加动反力为零的充要条件是()。

- A. 转轴是中心惯性主轴;
B. 转轴是惯性主轴;
C. 质心位于转轴上;
D. 转轴与质量对称平面垂直。

33. 均质杆 OA 绕通过 O 点的水平轴在铅直面内转动，其角速度和角加速度分别为 ω 和 α ，下面的惯性力系简化图中正确的是()。



34. 下列说法错误的是()。(可多选)

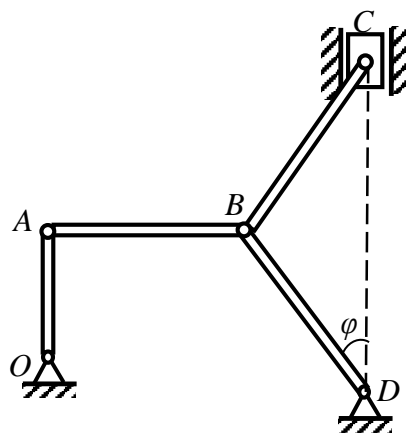
- A. 凡几何约束都是完整约束；
- B. 凡完整约束都是几何约束；
- C. 凡运动约束都是非完整约束；
- D. 凡非完整约束都是运动约束。

35. 下列说法正确的是()。(可多选)

- A. 质点系有几个虚位移就有几个自由度；
- B. 质点系有几个约束方程就减少几个自由度；
- C. 质点系有三个自由度；
- D. 自由质点有三个自由度。

36. 图示平面机构， CD 连线铅直， $BC=BD$ 。在图示瞬时， $\varphi=30^\circ$ ， AB 杆水平， OA 杆铅直，则该瞬时 A 点和 C 点的虚位移大小之间的关系是()。

- A. $\delta r_A = \frac{3}{2} \delta r_C$;
- B. $\delta r_A = \sqrt{3} \delta r_C$;
- C. $\delta r_A = \frac{\sqrt{3}}{2} \delta r_C$;
- D. $\delta r_A = \frac{1}{2} \delta r_C$ 。

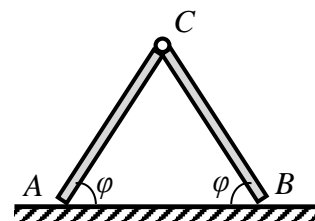


37. 静力学中的平衡方程和虚功方程都可用来求解平衡问题, 且()。

- A. 静力学平衡方程给出了质点系平衡的必要条件, 而虚功方程给出了质点系平衡的充分必要条件;
- B. 二者都给出了质点系平衡的充分必要条件;
- C. 静力学平衡方程给出了质点系平衡的充分条件, 虚功方程给出了质点系平衡的必要条件;
- D. 静力学平衡方程给出了质点系平衡的必要条件, 虚功方程给出了质点系平衡的充分条件。

38. 一折梯放在粗糙水平面上, 如图所示。设梯子与地面之间的滑动摩擦系数为 f_s , 且 AC 和 BC 两部分为等长均质杆, 则梯子与水平面所成最小角度 φ 为()。

- A. 0;
- B. $\arccot \cot \frac{1}{2f_s}$;
- C. $\arctan \frac{1}{4f_s - 1}$;
- D. $\arctan \frac{1}{2f_s}$ 。



39. 下列说法正确的是()。(可多选)

- A. 动力学普遍方程应包括内力的虚功;
- B. 用动力学普遍方程解题时, 除分析主动力以外, 还应虚加惯性力, 然后根据虚功位移原理求解;
- C. 具有完整的、理想约束的保守系统, 其运动规律不完全取决于拉格朗日函数;
- D. 对于受完整的但非理想约束的系统, 只要将非理想约束解除, 代之约束反力, 并视为主动力, 也能应用拉格朗日方程。

40. 均质细杆 AB 长为 L , 重为 P , 可在铅垂面内绕 A 轴转动。小球 M 重为 W , 可在 AB 杆上滑动, 弹簧原长为 L_0 , 刚度系数为 k 。不计弹簧重量和各处摩擦。取 φ, x 为广义坐标, 则对应于广义坐标 x 的广义力为()。

- A. $W \cos \varphi + k(L_0 + x)$;
- B. $W \cos \varphi - k(L_0 + x)$;
- C. $W \cos \varphi - kx$;
- D. $W \cos \varphi + kx$ 。

