

2010 年湖南农业大学硕士研究生自命题科目试题

科目名称及代码： 理论力学 823

适用专业：农业机械化工程,农业水土工程,农业电气化与自动化

考生需带的工具： 计算器

考生注意事项：①所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上一律无效；
②按试题顺序答题，在答题纸上标明题目序号。

一. 选择题（共计 60 分，每小题 6 分）

1. 若刚体受到某一平面力系 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 的作用，且力系中各力组成首尾相连的封闭正方形，如图 1-1 所示。则此刚体。【 】

- A. 不平衡； B. 平衡；
C. 逆时针加速转动； D. 顺时针加速转动。

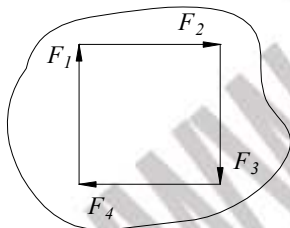


图 1-1

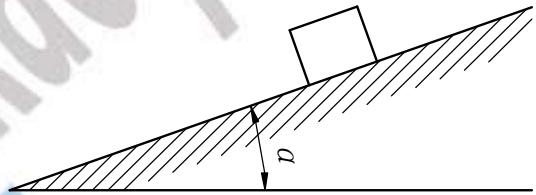


图 1-2

2. 一重 W 的物体置于倾角为 α 的斜面上，如图 1-2 所示。若物体与斜面摩擦因数为 f ，且 $\tan \alpha < f$ ，则物体静止不动，若增加物体重量，则物体。

【 】

- A. 静止不动； B. 向下滑动；
C. 向上滑动； D. 已知条件不够，无法判断

3. 如图 1-3 所示结构，不计各杆重量，受力偶矩为 m 的作用，则，E 支座的反力为【 】。

- A. $\frac{m\sqrt{2}}{2a}$, 沿 CE 方向；

B. $\frac{m\sqrt{2}}{a}$, 沿HE方向

C. $\frac{m2\sqrt{2}}{a}$, 沿BE方向;

D. $\frac{m}{a}$, 沿DE方向

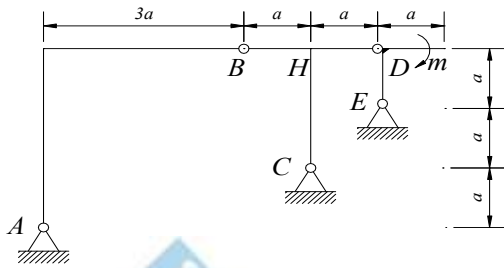


图 1-3

4. 点 M 的运动方程为 $x = l(\sin kt + \cos kt)$, $y = l(\sin kt - \cos kt)$, 式中 l 和 k 都是常数。试求点 M 的速度为。【 】

A. $v_x = lk(\cos kt - \sin kt)$, $v_y = lk(\cos kt - \sin kt)$;

B. $v_x = lk(\cos kt + \sin kt)$, $v_y = lk(\cos kt - \sin kt)$

C. $v_x = lk(\cos kt - \sin kt)$, $v_y = lk(\cos kt + \sin kt)$

D. $v_x = lk(\cos kt + \sin kt)$, $v_y = lk(\cos kt + \sin kt)$

5. 列车沿半径为 $R=8\text{m}$ 的圆弧运动, 如初速度为零, 经过 2min 后, 速度达到 54km/h , 则此时列车的法向加速度 (m/s^2) 为【 】。

A. 28.13; B. 364.5; C. 7.5; D. 54

6. 刚体作以轴转动时, 角速度为 $\vec{\omega}$, 角加速度为 \vec{a} , 距定轴矢径为 \vec{r} 某一点的速度为 \vec{v} , 则其法向加速度和切向加速度分别为【 】。

A. $\vec{a} \times \vec{r}$, $\vec{\omega} \times \vec{v}$; B. $\vec{r} \times \vec{a}$, $\vec{v} \times \vec{\omega}$;

C. $\vec{a} \times \vec{r}$, $\vec{v} \times \vec{\omega}$; D. $\vec{r} \times \vec{a}$, $\vec{\omega} \times \vec{v}$

7. 曲柄 ABC 在图 1-4 所示平面内可绕 O 轴转动, 已知某瞬时 A 点的加速度为 a , (单位为 m/s^2), 方向沿 A 指向 B , 则该瞬时曲柄上的 B 点的加速度【 】。

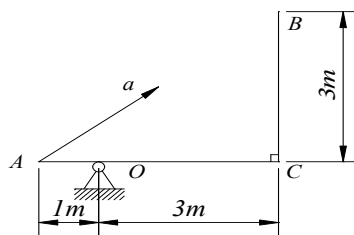


图 1-4

A. $(a\sqrt{2})/5$; B. $3a\sqrt{2}$;

- C. $(9a\sqrt{2})/5$; D. $(12a\sqrt{2})/5$;

8. 直角三角形板 ABC, 如图 1-5 所示。一边长 L , 以匀速度 ω 绕 A 轴转动, 点 M 以 $S=Lt$ 的规律自 B 向 C 运动, 当 $t=1$ 秒时, 点 M 的相对加速度、牵连加速度、科氏加速度大小分别为【 】

- A. $0 \quad L\omega \quad 2L\omega^2$
 B. $0 \quad 2L\omega^2 \quad 2L\omega$
 C. $0 \quad L\omega^2 \quad L\omega$
 D. $0 \quad L\omega^2 \quad 2L\omega$

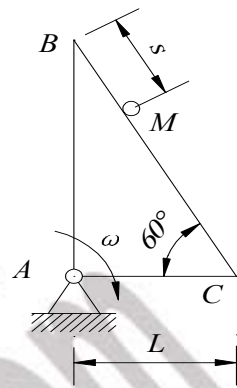


图 1-5

9. 设有质量相等的两物体 A、B, 在同一段时间内, A 物体发生水平位移, B 物体发生铅直位移, 则两物体的重力在这段时间内的冲量【 】

- A. 相同; B. 不同; C. A 物体的大; D. B 物体的大;

10. 两齿轮外啮合, 轮 1 和轮 2 的质量分别为 m_1 和 m_2 , 半径均为 R , 且视为均质圆盘。当轮 1 以匀角速度 ω 转动时, 系统的动能为。【 】

- A. $\frac{1}{4}(m_1 + m_2)R^2\omega^2$ B. $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)R^2\omega^2$
 C. $(m_1 + m_2)R\omega$ D. $(m_1 + m_2)R^2\omega^2$

二. 是非题 (正确用 \checkmark , 错误用 \times , 填入括号内) (共计 30 分, 每小题 3 分)

- 对于受平面任意力系作用的独立构件, 最多只能列出三个独立的方程, 求解三个未知量。【 】
- 在适当的情况下, 力偶系可以与力系相平衡。【 】
- 力对物体的作用效应分为外效应和内效应。【 】
- 只要接触面间有正压力存在, 则必然会产生滑动摩擦力。【 】
- 点作曲线运动时, 速度的大小等于弧坐标对时间的一阶导数的绝对值, 方位沿轨迹的切线。【 】
- 质点系质心运动的改变, 仅与质点系所受到的外力系有关。【 】

7. 刚体平面运动的速度瞬心即为其加速度瞬心。【 】
8. 当定轴转动刚体角速度不为零时，该刚体上任意点的速度一定不为零。
 【 】
9. 科氏加速度存在的必要条件是牵连运动为定轴转动。【 】
10. 虚位移是假想的，极微小的位移，它与时间、主动力以及运动的初始条件无关。【 】

三. 计算题（共计 60 分，每小题 20 分）

1. 图 3-1 示圆盘绕 AB 轴转动，其角速度 $\omega=2t$ rad/s。点 M 沿圆盘直径离开中心向外圆运动，其运动规律 $OM=40t^2$ mm。半径 OM 与 AB 轴间成 60° 倾角。求当 $t=1$ s 时，点 M 的绝对加速度的大小。
2. 图 3-2 示重物 A 质量为 m_1 ，系在绳子上，绳子跨过不计质量的固定的定滑轮 D ，并绕在鼓轮 B 上，由于重物下降，带动了轮 C ，使他沿水平轨道只滚动不滑动，设鼓轮的半径为 r ，轮 C 的半径为 R ，两者固连在一起，总质量为 m_2 ，对于其水平轴 O 的回转半径为 ρ ，求重物 A 的加速度。
3. 图 3-3 示均质杆长为 l ，质量为 m ，地面光滑， $\varphi=45^\circ$ ，求绳断瞬间地面的反力。

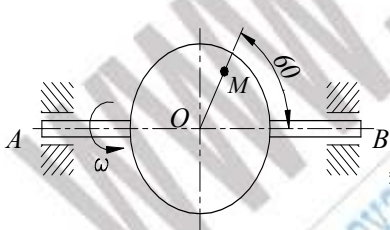


图 3-1

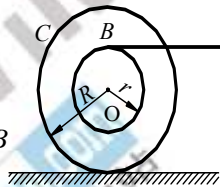


图 3-2

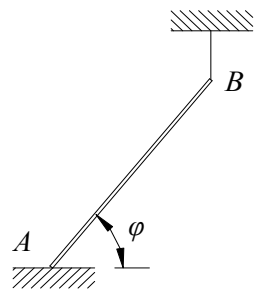


图 3-3