

何正确认识
学基本原理
主义的基本

南京航空航天大学

二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 理论力学

说明: 答案一律写在答题纸上

一) 概念题 (每题 4 分, 计 40 分):

1) 图示系统只受 F 作用而平衡。

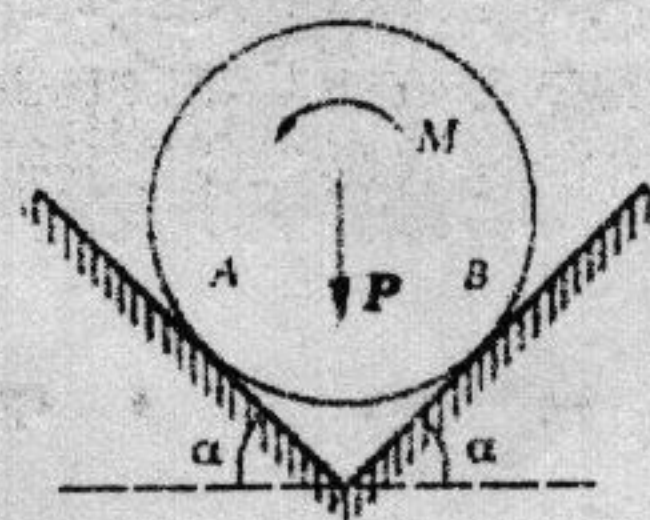
欲使 A 支座约束力的作用线与 AB 成 30° 角, 则斜面的倾角应为-----。

- ① 0° ; ② 30° ;
③ 45° ; ④ 60° 。



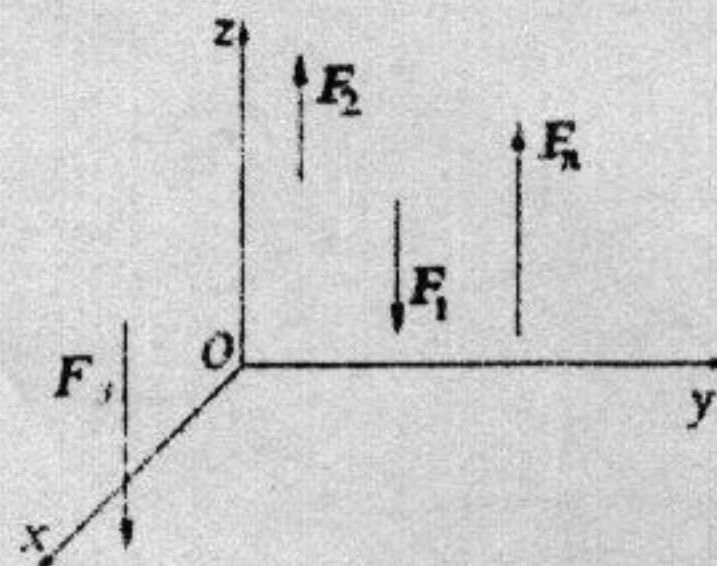
2) 重 P 的均质圆柱放在 V 型槽里, 考虑摩擦。当圆柱上作用一力偶, 其矩为 M 时 (如图), 圆柱处于极限平衡状态。此时接触点的法向反力 N_A 与 N_B 的关系为----

- ① $N_A = N_B$; ② $N_A > N_B$;
③ $N_A < N_B$ 。

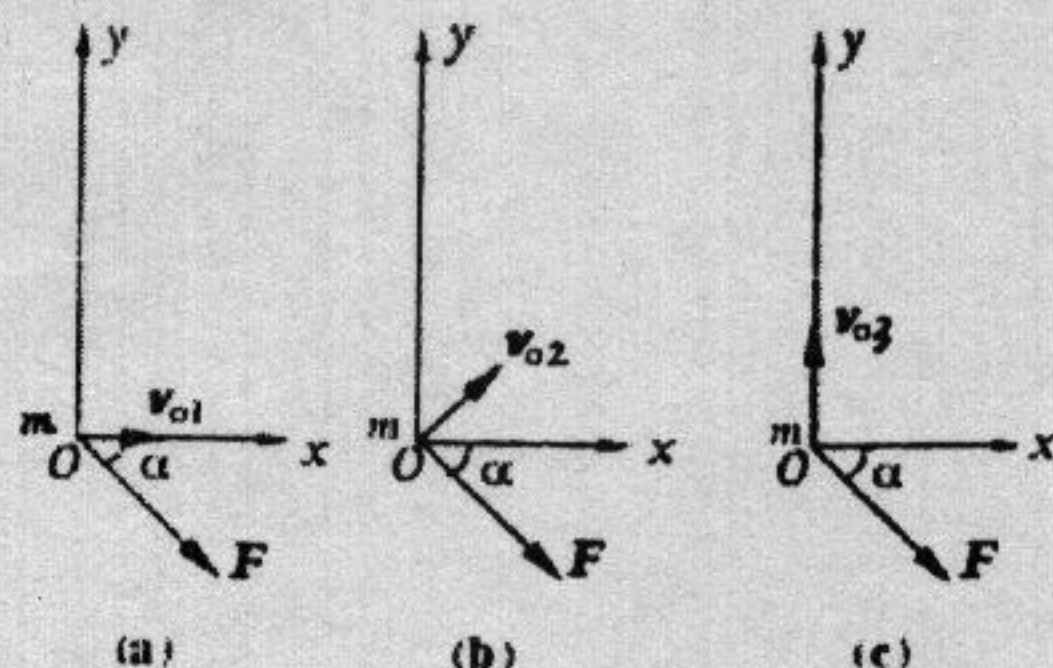


3) 图示空间平行力系, 设力线平行于 OZ 轴, 则相互独立的平衡方程为-----。

- ① $\sum m_x(F) = 0$, $\sum m_y(F) = 0$,
 $\sum m_z(F) = 0$;
② $\sum X = 0$, $\sum Y = 0$, 和 $\sum m_x(F) = 0$;
③ $\sum Z = 0$, $\sum m_x(F) = 0$, 和 $\sum m_y(F) = 0$ 。

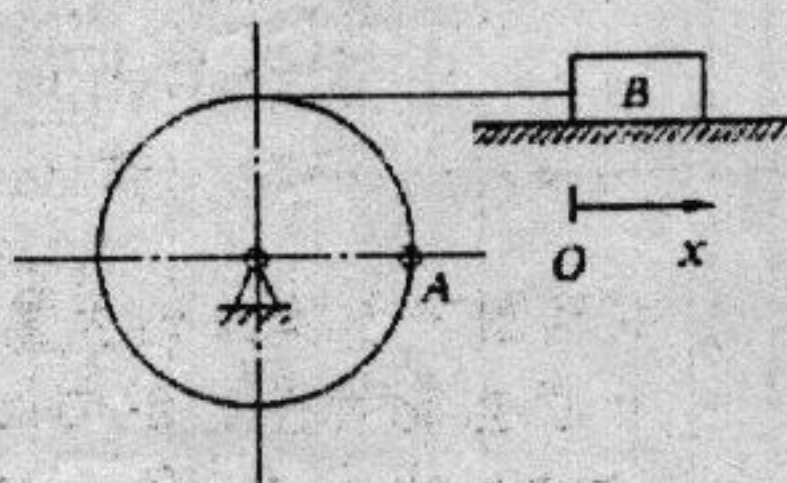


4) 三个质量相同的质点, 在相同的力 F 作用下。若初始位置都在坐标原点 O (如图示), 但初始速度不同, 则三个质点的运动微分方程-----, 三个质点的运动方程-----。



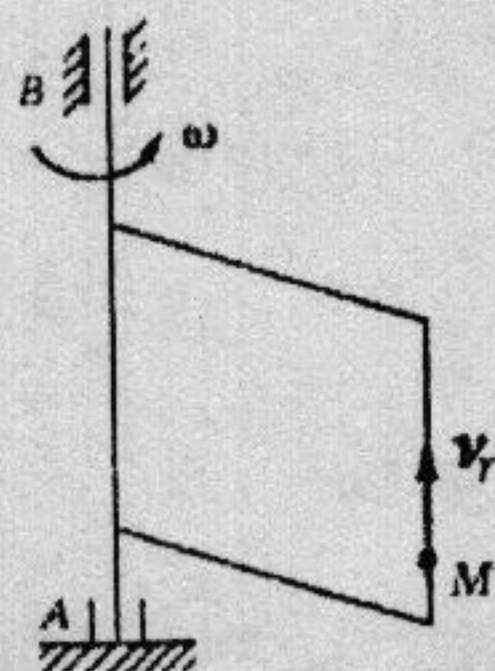
- ① 相同; ② 不同;
③ b、c 相同; ④ a、b 相同;
⑤ a、c 相同; ⑥ 无法确定。

5) 绳子的一端绕在滑轮上, 另一端与置于水平面上的物块 B 相连, 若物 B 的运动方程为 $x = kt^2$, 其中 k 为常数, 轮子半径为 R 。则轮缘上 A 点的加速度大小为-----。



- ① $2k$; ② $\sqrt{\frac{4k^2 t^2}{R}}$;
③ $\sqrt{\frac{4k^2 R^2 + 16k^4 t^4}{R^2}}$; ④ $\frac{2k + 4k^2 t^2}{R}$ 。

6) 矩形板以匀角速度 ω 绕 AB 轴转动, 而动点 M 沿板边缘以匀速度 v_r 运动。若以矩形板为动系, 则动点 M 在图示位置时科氏加速度 a_c 的大小和方向为-----。



- ① $a_c = 2\omega v_r$, 方向垂直于矩形板并指向转动方向;
② $a_c = 2\omega v_r$, 方向垂直于矩形板, 指向与转动方向相反;
③ $a_c = 2\omega v_r$, 方向与 v_r 相同;
④ $a_c = 0$ 。

7) 方向不同
沿平直路面
的速度都
两种情况
速度分别
则-----

- ①
②
③
④

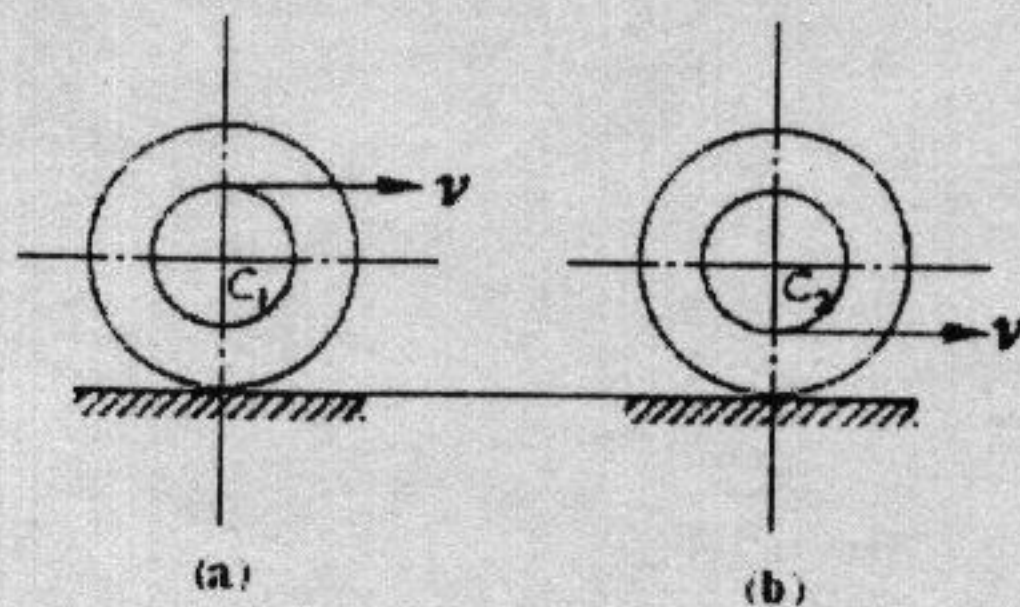
8) 半径为 R ,
的质点 A
滚动, 图
则系统的

- ① mR^2
③ mR^2

9) 图 (a),
($\omega = C$)
不为常数
系简化的

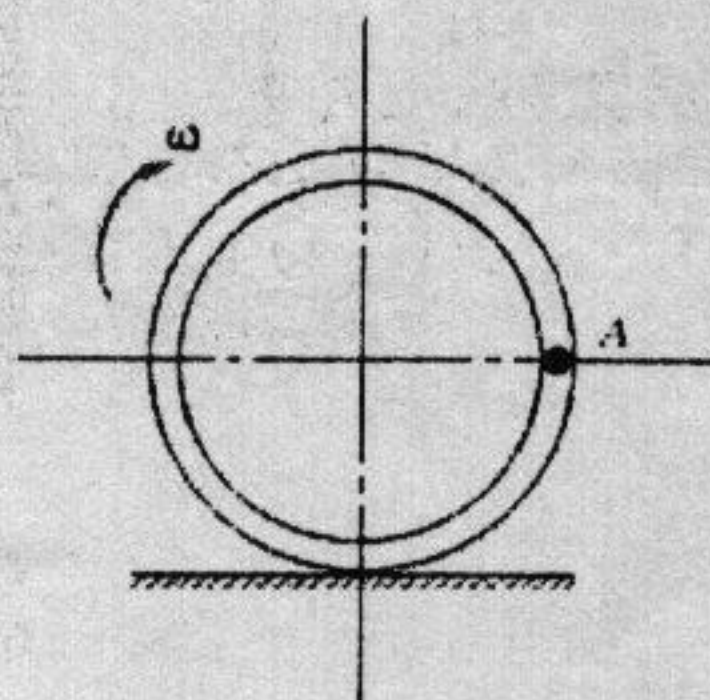
- ①
②
③
④

7) 两个几何尺寸相同、线绕方向不同的绕线轮，在绳的拉动下沿平直固定轨道作纯滚动，设绳端的速度都是 v ，在图 (a) 图 (b) 两种情况下，轮的角速度及轮心的速度分别用 ω_1, v_{C1} 与 ω_2, v_{C2} 表示，则-----。



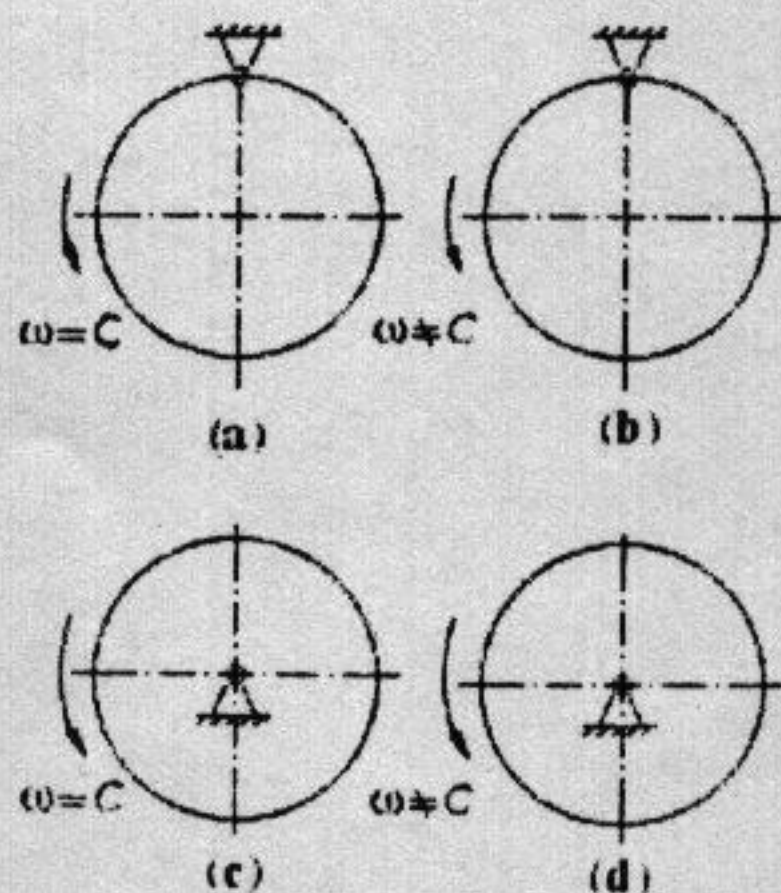
- ① $\omega_1 = \omega_2$ 转向相同, $v_{C1} = v_{C2}$;
- ② $\omega_1 < \omega_2$ 转向相同, $v_{C1} < v_{C2}$;
- ③ $\omega_1 > \omega_2$ 转向相反, $v_{C1} > v_{C2}$;
- ④ $\omega_1 < \omega_2$ 转向相反, $v_{C1} < v_{C2}$ 。

8) 一质量为 m 的匀质细圆环半径为 R ，其上固结一个质量也为 m 的质点 A 。细圆环在水平面上作纯滚动，图示瞬间角速度为 ω ，则系统的动能为-----。



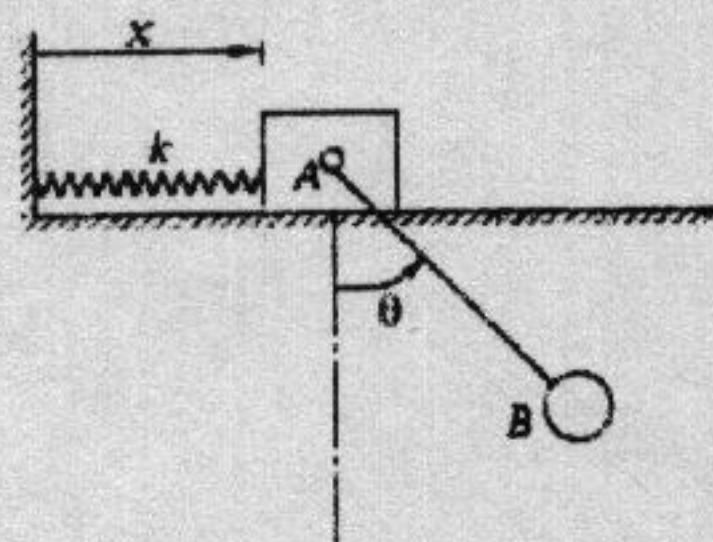
- ① $mR^2\omega^2/2$; ② $1.5mR^2\omega^2$;
- ③ $mR^2\omega^2$; ④ $2mR^2\omega^2$ 。

9) 均质圆盘作定轴转动，其中图 (a)，图 (c) 的转动角速度为常数 ($\omega = C$)，而图 (b)，图 (d) 的角速度不为常数 ($\omega \neq C$)。则_____的惯性力系简化的结果为平衡力系。



- ① 图 (a);
- ② 图 (b);
- ③ 图 (c);
- ④ 图 (d)。

10.) 在图示系统中, 已知: 物块 A 质量为 M , 摆球 B 质量为 m , 摆长为 b , 弹簧的弹性系数为 k , 自然长度为 d 。如以 θ 和 x 为广义坐标, 则对应于广义坐标 θ 的广义力为_____。



二) 计算题 (10 分)

图示多跨梁由 AC 和 CB 铰接而成, 自重不计。已知:

$$q = 8 \text{ kN/m}, M = 4.5 \text{ kN} \cdot \text{m},$$

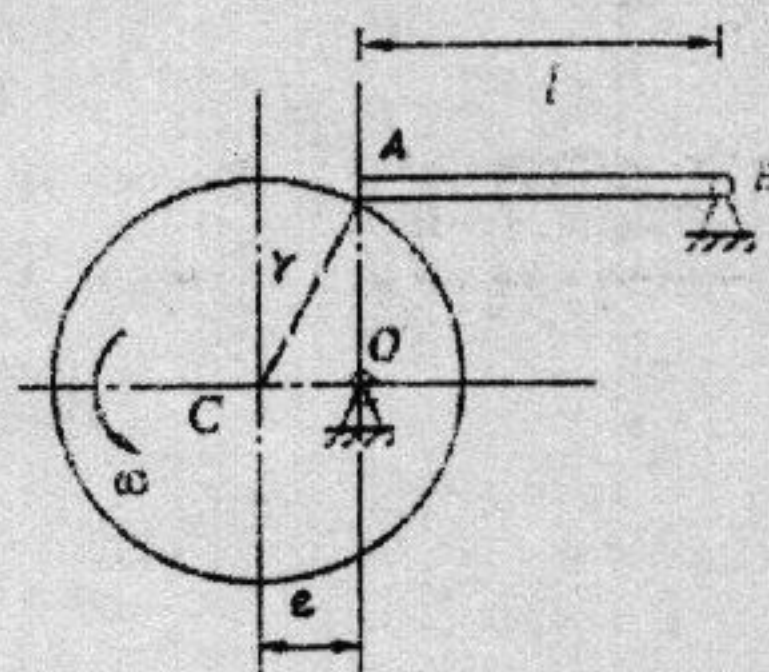
$$P = 1.5 \text{ kN}, l = 3 \text{ m}.$$

试求固定端 A 的约束力。



三) 计算题 (10 分)

凸轮以匀角速度 ω 绕 O 轴转动, 杆 AB 的 A 端搁在凸轮上。图示瞬时 AB 杆处于水平位置, OA 为铅直。试求该瞬时 AB 杆的角速度的大小及转向。

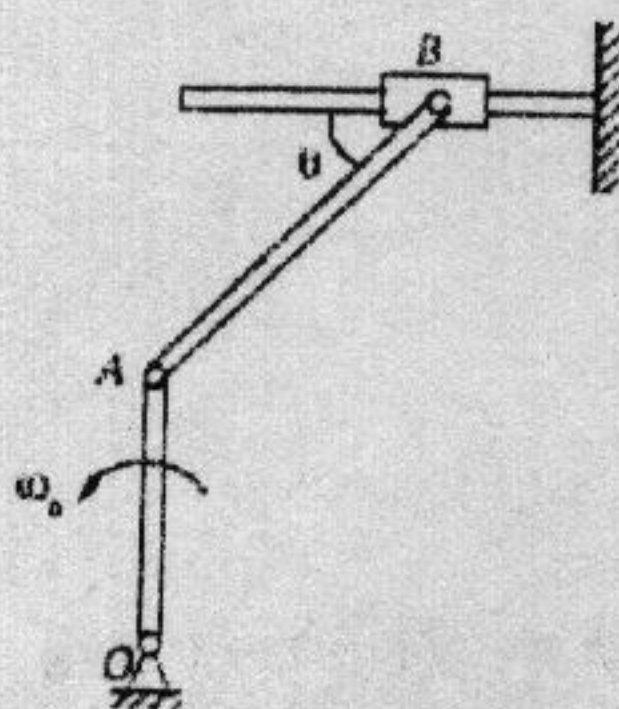


411

第5页

四) 计算题 (15 分)

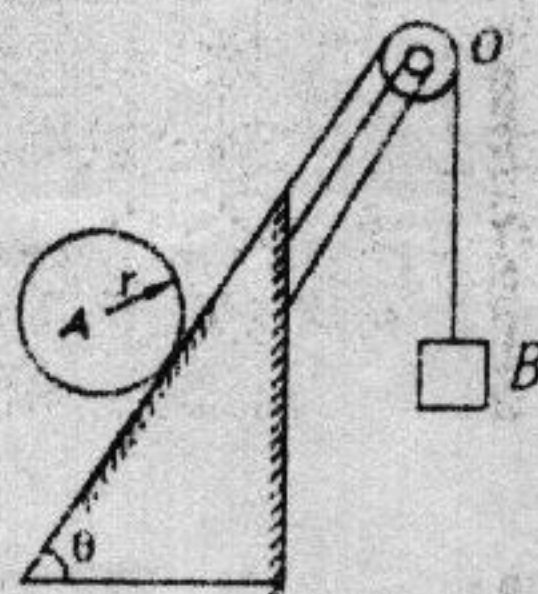
套筒 B 沿固定的水平杆滑动,
已知: $OA = 10 \text{ cm}$, $AB = 10\sqrt{2} \text{ cm}$
在图示位置 ($\theta = 45^\circ$, OA 处于铅垂) 时, 杆 OA 的角速度 $\omega_O = 4 \text{ rad/s}$,
角加速度等于零。试求: (1) B 点的速度与加速度; (2) 杆 AB 的角速度与角加速度。



五) 计算题 (15 分)

半径为 r 的均质圆柱体 A , 绕以细绳后放在倾角为 θ 的光滑斜面上, 细绳的另一端绕过定滑轮 O 后吊有重物 B 。

已知圆柱体和重物的质量分别为 m_1 和 m_2 , 滑轮质量不计。试求圆柱体质心和重物的加速度。



六) 计算题 (10 分)

已知曲柄 AC 与直杆 CB 支承如图, 受主动力 P 作用, 试用虚位移原理求解 A 支座的水平反力 (虚位移应在图中画出)。

