

西南交通大学 04-05 学年（二）学期考试试卷

课程：理论力学 B


时间 150 分钟

一. 选择题 (每题 3 分。请将答案的序号填入划线内)。

1. 空间力偶矩是_____。

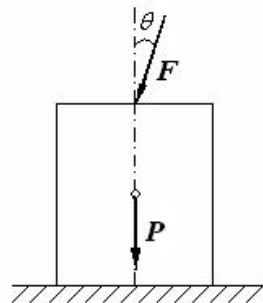
- [illegible]

2. 物块重 Q ，放在粗糙的水平面上，其摩擦角 $\varphi_f = 20^\circ$ ，若力 F 作用于摩擦角之外，并已知 $\theta = 30^\circ$ ， $F = P$ ，物体是否能保持静止_____。



- ① 能; ② 不能; ③ 处于临界状态;
④ P 与 F 的值较小时能保持静止, 否则不能。

注：物块不会翻倒



3. 已知点沿 x 轴作直线运动, 某瞬时速度为 $v_x = \dot{x} = 2 \text{ (m/s)}$, 瞬时加速度为 $a_x = \ddot{x} = -2 \text{ (m/s}^2\text{)}$, 则一秒种以后的点的速度的大小_____。

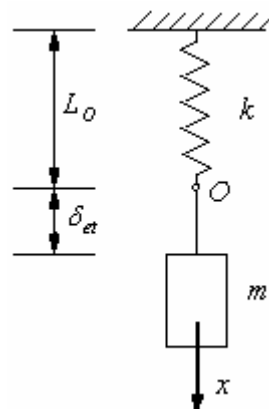
- ① 等于零; ② 等于 -2 (m/s);
③ 等于 -4 (m/s); ④ 无法确定。

4. 刚体作定轴转动时，刚体上点的切向加速度为_____，法向加速度为_____。

- ① $\vec{r} \times \vec{\alpha}$ ② $\vec{\alpha} \times \vec{r}$ ③ $\vec{\omega} \times \vec{v}$ ④ $\vec{v} \times \vec{\omega}$

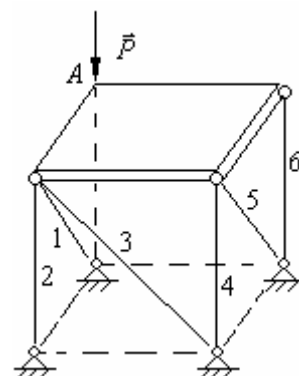
5. 已知物体的质量为 m ，弹簧的刚度为 k ，原长为 L_0 ，静伸长为 δ_{st} ，如以弹簧原长末端为坐标原点、轴 Ox 铅直向下，则重物的运动微分方程为 。

- ① $m\ddot{x} = mg - kx$
- ② $m\ddot{x} = kx$
- ③ $m\ddot{x} = -kx$
- ④ $m\ddot{x} = mg + kx$

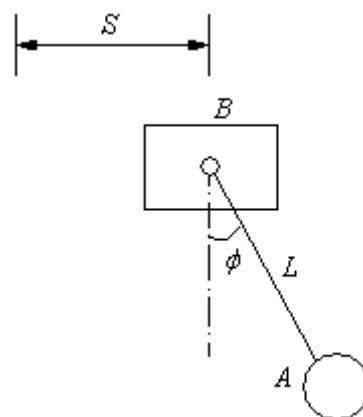


二、填空题（每题 5 分。请将简要答案填入划线内。）

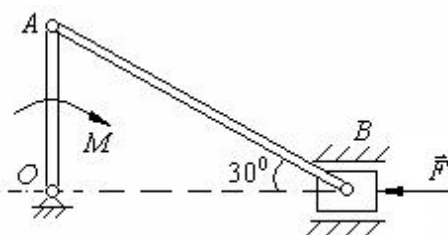
1. 图示矩形板（重量不计）用六根直杆固定的地面上（各杆重均不计）；杆端均为光滑球铰链。在 A 点作用铅直力 \vec{P} ，则其中内力为零的杆是_____。



2. 如图所示，已知物块 B 按 $s = a + b \sin \phi$ 运动、且 $\phi = \omega t$ （其中 a 、 b 、 ω 均为常量），杆长 L 。若取小球 A 为动点，物体 B 为动坐标，则牵连速度 $v_e =$ _____，相对速度 $v_r =$ _____（方向均须由图表示）。

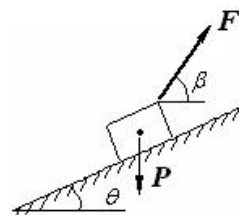


3. 图示曲柄连杆机构，已知曲柄 OA 长 L ，重量不计，连杆 AB 长 $2L$ ，重 P ，受矩为 M 的力偶和水平力 F 的作用，在图示位置平衡。若用虚位移原理求解，则必要的虚位移之间的关系为（方向在图中画出），力 F 的大小为_____。



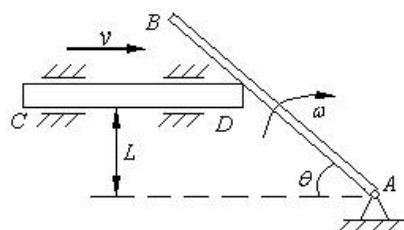
三、计算题（本题 10 分）

在图示物块中，已知： \bar{P} 、 θ 接触面间的摩擦角 φ_m 。试问：① β 等于多大时向上拉动物块最省力；② 此时所需拉力 F 为多大。



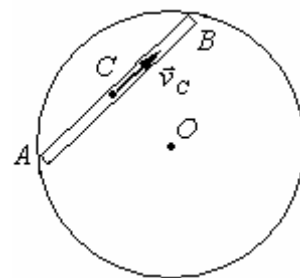
四、计算题（本题 10 分）

杆 CD 可沿水平槽移动，并推动杆 AB 绕轴 A 转动， L 为常数。试用点的合成运动方法求图示位置 $\theta = 30^\circ$ 时杆 CD 的绝对速度 v 。已知杆 AB 的角速度为 ω 。



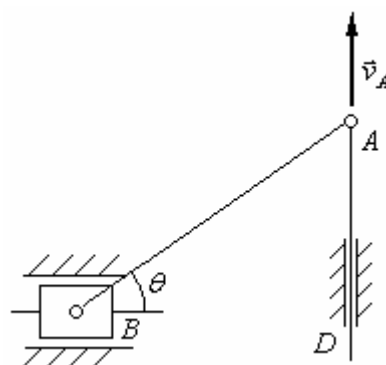
五、计算题（本题 10 分）

图示匀质细杆的端点 A 、 B 在固定圆环中沿壁运动。已知：杆长为 L 、重为 P ，质心 C 的速度大小为 v_C （常数），圆环半径为 r 。试求惯性力系向圆心 O 简化的结果。



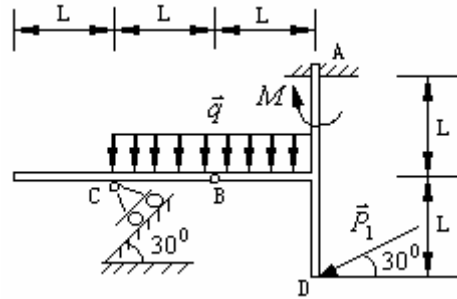
六、计算题（本题 10 分）

图示平面机构。已知：杆 AD 以 $v_A = 0.3 \text{ m/s}$ 匀速向上移动， $AB = 0.2 \text{ m}$ 。试求：当 $\theta = 30^\circ$ 时，滑块 B 沿水平导槽的速度和加速度。



七、计算题（本题 15 分）

图示结构由丁字梁与直梁铰接而成，自重不计。已知： $P_1 = 2 \text{ kN}$ ， $q = 0.5 \text{ kN/m}$ ， $M = 5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ， $L = 2 \text{ m}$ 。试求支座 C 及固定端 A 的约束力。



八、计算题（本题 15 分）

在图示机构中，鼓轮质量 $m = 30 \text{ kg}$ ，轮半径 $R = 30 \text{ cm}$ ，轮轴半径 $r = 15 \text{ cm}$ ，对中心轴 A 的回转半径 $\rho = 20 \text{ cm}$ ，沿斜面作纯滚动， $\theta = 30^\circ$ ，定滑轮 O 质量不计，绳的倾斜段与斜面平行。当物体 B 上升 2 m 时，其速度由 1.5 m/s 增中到 4.5 m/s ，试求物体 B 的质量。

