

中国科学技术大学物理学院
2018~2019 学年第一学期考试试卷

■ A 卷 □ B 卷

课程名称: _____ 力学 _____ 课程代码: _____ 022505b _____

开课院系: _____ 物理学院 _____ 考试形式: _____ 半开卷 _____

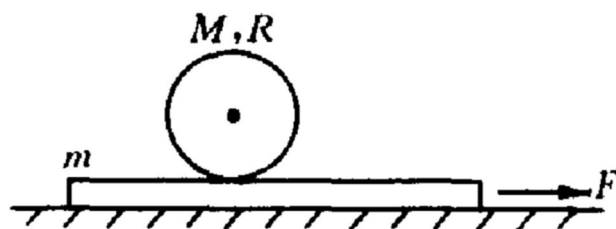
姓 名: _____ 学 号: _____

题 号	一	二	三	四	五	六	总 分
得 分							

一、(20 分)

如图所示, 质量为 m 的平板受水平力 F 的作用沿水平地面运动, 板与地面间的摩擦因数为 μ . 板上放一质量为 M 、半径为 R 的匀质圆柱体, 圆柱体与板间的摩擦因数也为 μ .

- (1) 若圆柱体在板上的运动是纯滚动, 求板的加速度;
- (2) 为使圆柱体在板上仍作纯滚动, 试求 F 可取的最大值.

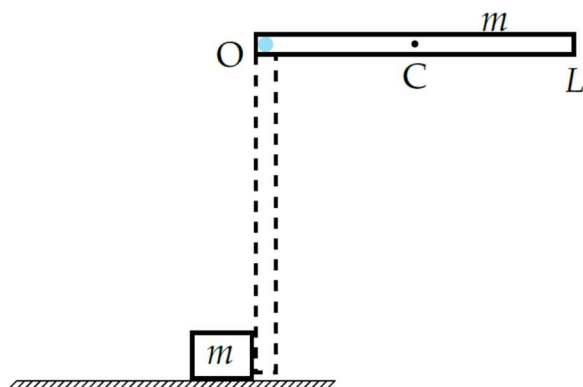


二、(20 分)

一匀质细棒长为 L 质量为 m , 可绕通过其端点 O 并垂直于纸面的水平轴转动. 当棒从水平位置自由释放后, 它在竖直位置上与放在地面上的尺度很小的物体发生碰撞. 该物体的质量也为 m , 它与地面的摩擦系数为 μ . 碰撞后, 物体沿地面滑行一距离 s 而停止. 求: 碰撞后棒的质心 C 离地面的最大高度 h , 并说明棒在碰撞后将向左摆或

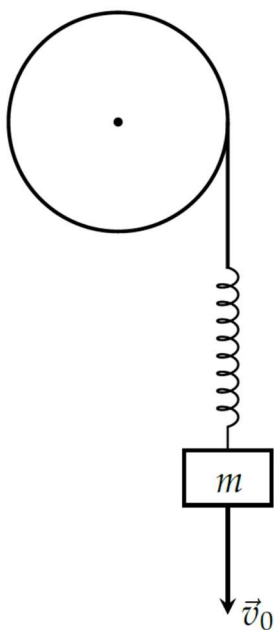
(装订线内不要答题)

向右摆的条件.假设细棒和物体的碰撞过程时间极短.



三、(15分)

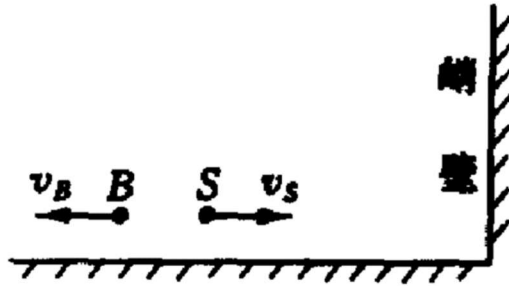
如图,定滑轮上绕有不可拉伸且质量可忽略的轻绳,绳上悬挂一轻质弹簧,弹簧的另一端挂一质量为 m 的物体.当滑轮以匀角速度转动时,物体以恒定速度 v 下降,此时弹簧伸长量为 λ .如果将滑轮突然停住,求此后运动中弹簧的最大伸长量和绳上的最大张力.



四、(15分)

如图所示,在竖直峭壁左侧地面上有一辆警车 S 以 $v_s = 10 \text{ m/s}$ 的速度朝着峭壁开去,同时发出频率 $\nu_0 = 1000 \text{ Hz}$ 的警笛声.在警车左侧有一骑自行车者 B ,他以 $v_B = 2 \text{ m/s}$ 的速度背向峭壁离去.设声波在空气中的传播速度 $u = 330 \text{ m/s}$,试求

B 接收到的两种声波频率.



五、(15分)

宇宙飞船以 $0.8c$ 的速度离开地球, 并先后发出两个光信号, 地球上的观察者接收到这两个信号的时间间隔为 10 s . 求当宇航员用自己的时钟计时时, 发出两个信号的时间间隔? 假设宇宙飞船沿着地球 S 系的 x 轴正方向离开地球.

六、(15分)

静质量为 m_0 的质点, 开始时静止在 $x = A$ 处, 而后在线性回复力 $F_x = -kx$ (k 为正的常量) 作用下在 x 轴上往返运动. 考虑相对论效应, 试将质点速率 v 表示为所到位置 x 的函数.