

# 浙江大学 20 18 - 20 19 学年 春夏 学期

## 《大学物理乙 1》课程期中考试试卷

课程号: 761T0030, 开课学院: 物理学系

考试试卷: A 卷、B 卷 (请在选定项上打  $\checkmark$ )

考试形式: 闭  $\checkmark$ 、开卷 (请在选定项上打  $\checkmark$ ), 允许带 无存储功能的计算器 入场

考试日期: 2019 年 4 月 23 日, 考试时间: 120 分钟

诚信考试, 沉着应考, 杜绝违纪.

考生姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 所属院系 \_\_\_\_\_ 任课老师 \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_

题序	填空	一	二	三	四	总分
得分						
评卷人						

气体摩尔常量  $R = 8.31 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$

电子静止质量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} (\text{kg})$

阿伏伽德罗常量  $N_A = 6.02 \times 10^{23} (\text{mol}^{-1})$

真空中光速  $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$

真空介电常数  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$

电子伏特  $1 (\text{eV}) = 1.6 \times 10^{-19} (\text{J})$

玻尔兹曼常量  $k = 1.38 \times 10^{-23} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1})$

### 一、填空题: (每题 4 分, 共 64 分)

#### 1. (本题 4 分) 0007

一质点沿 X 轴方向运动, 其加速度随时间的变化关系为  $a = 3 + 2t (\text{SI})$ , 如果初始时刻质点的速度  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ , 则当  $t = 3 \text{ s}$  时, 质点的速度  $v =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ .

#### 2. (本题 4 分) t001

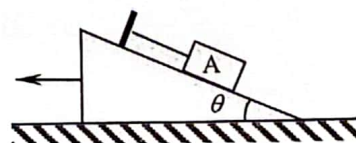
一汽车沿半径为  $50 \text{ m}$  的圆形公路行驶, 任意时刻所经过的路程  $s = 10 + 10t - 0.5t^2 (\text{SI})$ , 则  $t = 5 \text{ s}$  时, 该汽车的切向加速度大小为  $a_t =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ , 总加速度的大小为  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ .

#### 3. (本题 4 分) 0517

当一列火车以  $36 \text{ km/h}$  的速率水平向东行驶时, 相对于地面匀速竖直下落的雨滴, 在列车的窗子上形成的雨迹与竖直方向成  $30^\circ$  角, 则雨滴相对于地面的速率为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ; 相对于列车的速率 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ .

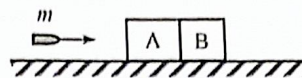
#### 4. (本题 4 分) 0325

如图所示, 一质量为  $m$  的物体 A, 用平行于斜面的细绳拉着置于光滑的斜面上. 若斜面向左方作减速运动, 当绳子中张力为零时, 物体的加速度大小为 \_\_\_\_\_.



5. (本题 4 分) 0062

如图所示, 两块并排的木块 A、B, 质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ , 静止地放置在光滑的水平面上. 一子弹水平地穿过两木块, 设子弹穿过两木块所用的时间分别为  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$ , 木块对子弹的阻力为恒力  $F$ , 则子弹穿出后, 木块 A 的速度大小为 \_\_\_\_\_, 木块 B 的速度大小为 \_\_\_\_\_.



6. (本题 4 分) w001

一物体在外力  $F=6x^2+10$  (SI) 的作用下沿  $x$  轴作直线运动, 则它从  $x=0$  m 移到  $x=4$  m 的位置时, 外力对该物体所做的功为 \_\_\_\_\_ J.

7. (本题 4 分) j001

已知某质点的势能函数可表示为:  $U(x,y,z)=ax^2+bxy-cz^3$  (SI), 式中  $a$ 、 $b$  和  $c$  均为正的常量, 则该质点所受的保守力  $\vec{F} =$  \_\_\_\_\_.

8. (本题 4 分) t002

人造地球卫星的椭圆轨道离地心最近距离为  $3R$  ( $R$  为地球半径), 最远距离为  $6R$ . 取地球表面的重力加速度为  $g$ , 则求此卫星的最小速率为 \_\_\_\_\_; 最大速率为 \_\_\_\_\_.

9. (本题 4 分) t003

如图所示, 一直杆质量线密度  $\lambda=kx$  (其中  $k$  为常量), 长为  $l$ , 则此杆的质心位置为  $x_C =$  \_\_\_\_\_;

此杆对通过 O 点并与杆垂直的轴的转动惯量为  $I =$  \_\_\_\_\_.



10. (本题 4 分) 0240

一飞轮以 600 rev/min 的转速旋转, 转动惯量为  $2.5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ , 现加一恒定的制动力矩使飞轮在 1 s 内停止转动, 则该恒定制动力矩的大小  $M =$  \_\_\_\_\_ N·m.

11. (本题 4 分) 0292:

一轻绳绕在有水平轴的定滑轮上, 滑轮的转动惯量为  $I$ , 绳下端挂一物体. 物体所受重力为  $P$ , 滑轮的角加速度为  $\alpha$ . 若将物体去掉而以与  $P$  相等的力直接向下拉绳子, 滑轮的角加速度  $\alpha$  将 \_\_\_\_\_. (填变小、变大或不变).

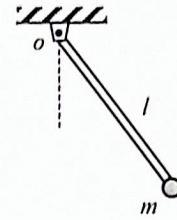
12. (本题 4 分) w002

一半径为  $R$ , 质量为  $m$  的均匀圆盘放在水平桌面上, 圆盘与桌面之间的滑动摩擦系数为  $\mu$ , 盘可绕通过其中心的且垂直盘面的固定轴  $o$  旋转. 若初始时刻圆盘的角速度为  $\omega_0$ , 且圆盘与桌面之间的滑动摩擦对固定轴  $o$  的力矩可以表示为:  $M_f = -\frac{2}{3}\mu mgR$ , 则圆盘停止转动前转动的圈数为 \_\_\_\_\_.



13. (本题 4 分) w003

如图所示, 一长为  $l$ 、质量可以忽略的直杆, 可绕通过其一端的水平光滑轴在竖直平面内作定轴转动, 在杆的另一端固定着一质量为  $m$  的小球. 现将杆由水平位置无初速释放, 则刚被释放时杆的角加速度  $\alpha_1 =$  \_\_\_\_\_, 杆与水平方向的夹角为  $60^\circ$  时的角加速度  $\alpha_2 =$  \_\_\_\_\_.



14. (本题 4 分) jt01

质量为  $1.0 \times 10^2 \text{ kg}$ 、长  $3.6 \text{ m}$  的小船原静止于静水中, 质量为  $50 \text{ kg}$  的人从船头走到船尾, 若忽略水对船的阻力, 则船相对于地面移动的距离为 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ .

15. (本题 4 分) 4170

一体积为  $V_0$ , 质量为  $m_0$  的立方体沿其一棱的方向相对于观察者 A 以速度  $v$  运动. 则观察者 A 测得其密度为 \_\_\_\_\_.

16. (本题 4 分) j002

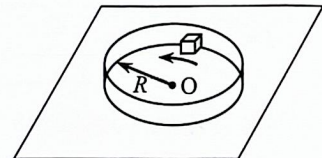
地球上某地先后受到两个雷击, 时间间隔  $1 \text{ s}$ . 在相对地球沿两雷击连线方向作匀速直线运动的飞船中测量, 这两个雷击相隔  $2 \text{ s}$ . 则这两个雷击在飞船参照系中的空间间隔为 \_\_\_\_\_.

二、计算题: (共 4 题, 共 36 分)

1. (本题 10 分) t004

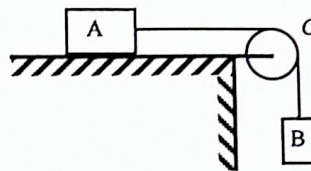
如图所示, 一质量为  $m$  的木块在一光滑水平面上沿一半径为  $R$  的环内侧滑动. 已知木块与环面间的摩擦因数为  $\mu$ , 求下列各量作为  $m$ ,  $R$ ,  $\mu$  和  $v$  的函数表达式:

- (1) 木块速度为  $v$  时, 作用在木块上的摩擦力;
- (2) 木块速度为  $v$  时, 木块的切向加速度;
- (3) 木块的速度  $v$  由初始  $v_0$  降为  $v_0/3$  所经历的时间.



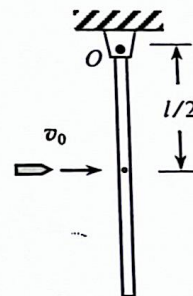
2. (本题 10 分) 0685

如图所示, 滑块 A、重物 B 和滑轮 C 的质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$  和  $m_C$ , 滑轮的半径为  $R$ , 滑轮对轴的转动惯量  $I = \frac{1}{2}m_C R^2$ , 滑块 A 与桌面间、滑轮与轴承之间均无摩擦, 绳的质量可不计, 绳与滑轮之间无相对滑动, 求: (1) 滑块 A 的加速度大小; (2) 滑轮两边绳子的张力大小.



3. (本题 8 分) 0913

如图所示, 一长为  $l$ , 质量为  $M$  的均匀细棒自由悬挂于通过其上端的光滑水平轴上. 现有一质量为  $m$  的子弹以水平速度  $v_0$  射向棒的中心, 并以  $v_0/2$  的速度穿出棒. 如果此后棒的最大偏转角恰为  $90^\circ$ , 求: (1) 棒开始转动时的角速度; (2)  $v_0$  的大小.



4. (本题 8 分) 4735

(1) 把一静止质量为  $m_0$  的粒子, 由静止加速到速率为  $0.6c$  时, 外力所需做的功多大? 该粒子的质量变为多少? (2) 该粒子由速率  $0.6c$  加速到  $0.8c$  时, 它的动量增量为多大? 该粒子的动能又变为多少? (用  $m_0$ 、 $c$  表示, 其中  $c$  为真空中的光速)