

# 华中科技大学 大学物理（一）第一次小测试卷

考试时间：45 分钟 考试方式：闭卷

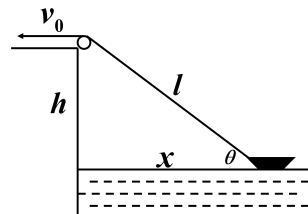
专业班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

## 一、选择题：本题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分。

1. 一静止的均匀细棒，长为  $L$ 、质量为  $M$ ，可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴  $O$  在水平面内转动，一质量为  $m$  速率为  $v$  的子弹在水平面内沿与棒垂直的方向射入棒的自由端，设击穿棒后子弹的速率减为  $\frac{1}{2}v$ ，则此时棒的角速度应为（ ）  
 A.  $\frac{3mv}{2ML}$       B.  $\frac{mv}{ML}$       C.  $\frac{7mv}{4ML}$       D.  $\frac{5mv}{3ML}$
2. 根据相对论力学，动能为  $\frac{1}{4}$  MeV 的电子，其运动速度约等于（ ）  
 ( $c$  表示真空中的光速，电子的静止质量  $m_0c^2 = 0.5 \text{ MeV}$ )  
 A.  $0.1c$       B.  $0.5c$       C.  $0.75c$       D.  $0.85c$
3. 用铁锤把质量很小的钉子敲入木板，设木板对钉子的阻力与钉子进入木板的深度成正比。在铁锤敲打第一次时，能把钉子敲入 1.00 cm，如果铁锤第二次敲打的速度与第一次完全相同，那么第二次敲打的深度为（ ）  
 A. 0.50 cm      B. 0.41 cm      C. 0.73 cm      D. 1.00 cm
4. 一个质量  $m = 2 \text{ kg}$  的物体从静止开始，沿四分之一的圆周从顶部滑到底部。已知圆的半径  $R = 4 \text{ m}$ ，设物体在底部的速度  $v = 6 \text{ m/s}$ ，在下滑过程中摩擦力所做的功为（ ）  
 A.  $-21.2 \text{ J}$       B.  $21.2 \text{ J}$       C.  $-42.4 \text{ J}$       D.  $42.4 \text{ J}$
5. 已知在  $0^\circ\text{C}$  时水的黏度  $\eta = 1.8 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ，若保证水在直径  $d = 2.0 \times 10^{-2} \text{ m}$  的圆管中作稳定的层流，要求水流速度不超过（ ）  
 A.  $0.09 \text{ m/s}$       B.  $0.18 \text{ m/s}$       C.  $0.9 \text{ m/s}$       D.  $1.8 \text{ m/s}$

## 二、填空题：本题共 6 小题，每空 5 分，共 45 分。

6. 在离水面高度为  $h$  的岸边，有人通过滑轮用绳子拉船靠岸，收绳速度恒为  $v_0$ ，船离岸边距离为  $x$  时的速度\_\_\_\_\_和加速度\_\_\_\_\_。



7. 在无作用力的空间中，卫星扫过静止的行星碎片时它的质量变化率为  $\frac{dM}{dt} = kv$  (碎片附着于卫星上)。这里的  $M$  是任意  $t$  时刻卫星的质量， $v$  是任意  $t$  时刻卫星的速率， $k$  是一个常数，它取决于卫星扫过体积的截面积。卫星的加速度为\_\_\_\_\_ (以  $t$  时刻的  $M$  和  $v$  表示)。
8. 升降机以  $a = 2g$  的加速度上升，机顶有一螺帽因松动而落下。设升降机高为  $h$ ，螺帽下落到底板所需时间  $t =$ \_\_\_\_\_。

9. 均质圆盘沿倾角为  $\theta$  的斜坡向下作无滑滚动, 其质心的加速度大小为 \_\_\_\_\_ (重力加速度为  $g$ )。
10. 观察者甲以  $\frac{4}{5}c$  的速率相对于观察者乙运动, 若甲携带一长度为  $l$ , 截面积为  $S$ 、质量为  $m$  的棒, 这根棒安放在运动方向上, 则甲测得此棒的密度为 \_\_\_\_\_, 乙测得此棒的密度为 \_\_\_\_\_。
11. 在自由旋转的水平圆盘边上, 站一质量为  $m$  的人。圆盘的半径为  $R$ , 转动惯量为  $J$ , 角速度为  $\omega$ 。如果这人由盘边缘走到盘心, 角速度的变化为 \_\_\_\_\_, 此系统动能的变化为 \_\_\_\_\_。

三、解答题: 本题共 2 小题, 每小题 15 分, 共 30 分。解答应写出文字说明、演算步骤。

12. 一质量均匀分布的柔软细绳铅直地悬挂着, 质量线密度为  $\lambda$ , 绳的下端刚好接触到水平桌面上。如果把绳的上端放开, 绳将落在桌面上。试求在绳下落了  $L$  长度时, 作用于桌面的压力。
13. 设有沿同一方向匀速飞行的宇宙飞船 A 和 B, 原长均为  $l_0 = 100 \text{ m}$ , 静止质量均为  $1.2 \times 10^4 \text{ kg}$ 。在飞船 B 上的观察者看到飞船 A 的船头、船尾经过飞船 B 船头的時間间隔为  $2.5 \times 10^{-7} \text{ s}$ 。求: (1) 飞船 B 相对飞船 A 的速度大小; (2) 在飞船 A 参考系中测得飞船 B 的动量大小。