

华中科技大学 大学物理（一）第一次小测试卷

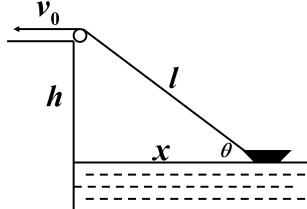
考试时间：45分钟 考试方式：闭卷

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 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 $m_0c^2 = 0.5$ 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 J B. 21.2 J C. -42.4 J D. 42.4 J
5. 已知在 0°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 m/s B. 0.18 m/s C. 0.9 m/s D. 1.8 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 $a = 2\text{ g}$ 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 θ 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 ω 。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 λ ，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 船头的时间间隔为 $2.5 \times 10^{-7} \text{ s}$ 。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。