

昆明理工大学试卷

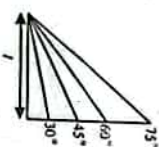
2022 级大学物理 (I) 期中考试卷

题号	一	二	三	四	总分
评分					
阅卷人					

总分: 一、选择题: (共 11 题, 每题 3 分, 共 33 分) 答案填在“【】”中:

【1】、几个不同倾角的光滑斜面, 有共同的底边, 顶点也在同一坚直面上。若使一物体 (视为质点) 从斜面上端由静止滑到下端的时间最短, 则斜面的倾角应选

- (A) 60° (B) 45°
(C) 30° (D) 15°



【2】、质点作半径为 R 的变速圆周运动时的加速度大小为 a 表示任一时刻质点的速率)

- (A) $\frac{dv}{dt}$ (B) $\frac{v^2}{R}$
(C) $\frac{dv}{dt} + \frac{v^2}{R}$ (D) $\left[\left(\frac{dv}{dt} \right)^2 + \left(\frac{v^2}{R} \right)^2 \right]^{1/2}$

【3】、一质点作匀速圆周运动时, 它的切向加速度____, 法向加速度____, 动量____, 对圆心的角动量____。

- (A) 不变, 改变, 不变, 改变
(B) 改变, 改变, 不变, 不变
(C) 不变, 改变, 改变, 不变
(D) 改变, 改变, 不变, 改变

【4】、一辆汽车从静止出发在平直公路上加速前进。如果发动机的功率一定, 下面哪一种说法是正确的?

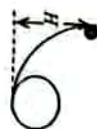
- (A) 汽车的加速度是不变的。
(B) 汽车的加速度随时间减小。
(C) 汽车的加速度与它的速度成正比。
(D) 汽车的速度与它通过的路程成正比。
(E) 汽车的动能与它通过的路程成正比。

【5】、当一列火车以 10m/s 的速率向东行驶时, 若相对于地面坚直下落的雨滴在列车上的窗子上形成的雨迹偏离坚直方向 30° , 则雨滴相对于列车的速率是

- (A) 20m/s (B) 17.3m/s
(C) 5m/s (D) 10m/s

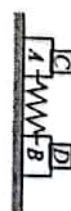
【6】、如图所示, 一质量为 m 的木块, 由高 H 处沿光滑轨道由静止开始滑入环形轨道。若 H 足够高, 则小球在环最低点时环对它的作用力与小球在环最高点时环对它的作用力之差, 恰为小球重量的

- (A) 2 倍 (B) 4 倍
(C) 6 倍 (D) 8 倍



【7】、如图所示, 质量分别为 m_1 和 m_2 的物体 A 和 B , 置于光滑桌面上, A 和 B 之间连有一轻弹簧。另有质量为 m_1 和 m_2 的物体 C 和 D 分别置于物体 A 与 B 之上, 且物体 A 和 C , B 和 D 之间的摩擦系数均不为零。首先用外力沿水平方向相向推压 A 和 B , 使弹簧被压缩, 然后撤掉外力, 则在 A 和 B 弹开的过程中, 对 A , B , C , D 弹簧组成的系统

- (A) 动量守恒, 机械能守恒。
(B) 动量不守恒, 机械能守恒。
(C) 动量不守恒, 机械能不守恒。
(D) 动量守恒, 机械能不守恒。



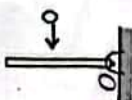
【8】、一入造地球卫星到地球中心 O 的最大距离和最小距离分别是 R_a 和 R_b , 设卫星对应的角动量分别是 L_a , L_b , 动能分别是 E_{ka} , E_{kb} , 则应有

- (A) $L_a > L_b$, $E_{ka} > E_{kb}$
(B) $L_a > L_b$, $E_{ka} = E_{kb}$
(C) $L_a = L_b$, $E_{ka} = E_{kb}$
(D) $L_a < L_b$, $E_{ka} = E_{kb}$
(E) $L_a = L_b$, $E_{ka} < E_{kb}$



【9】、如图所示, 一匀质细杆可绕通过上端与杆垂直的水平光滑固定轴 O 旋转, 初始状态为静止悬挂。现有一小球自左方水平打击细杆, 设小球与细杆之间为非弹性碰撞, 则在碰撞过程中对细杆与小球这一系统

- (A) 只有机械能守恒。
(B) 只有动量守恒。
(C) 只有对转轴 O 的角动量守恒。
(D) 机械能、动量和角动量均守恒。



【10】、(1) 对某观察者来说, 发生在某惯性系中同一地点、同一时刻的两个事件, 对于相对于该惯性系作匀速直线运动的其它惯性系中的观察者来说, 它们是否同时发生? (2) 在某惯性系中发生于同一时刻、不同地点的两个事件, 它们在其它惯性系中是否同时发生?

- 关于上述两个问题的正确答案是
(A) (1) 同时, (2) 不同时 (B) (1) 不同时, (2) 同时
(C) (1) 同时, (2) 同时 (D) (1) 不同时, (2) 不同时

【11】、有两只对准的钟, 一只留在地面上, 另一只带到以速率 v 作匀速直线飞行的飞船上, 则下列说法正确的是

- (A) 飞船上人看到自己的钟比地面上的钟慢。
(B) 地面上人看到自己的钟比飞船上的钟慢。
(C) 飞船上人觉得自己的钟比原来慢了。
(D) 地面上人看到自己的钟比飞船上的钟快。

总分: 二、填空题 (共 10 题, 共 32 分)

1. (4 分) 设质点的运动学方程为 $\vec{r} = R \cos \omega t \vec{i} + R \sin \omega t \vec{j}$ (式中 R 、 ω 皆为常量) 则质点的 $\vec{v} =$ _____, $d\vec{v}/dt =$ _____.

2. (3 分) 一个打桩机, 夯的质量为 m_1 , 桩的质量为 m_2 . 假设夯与桩相碰撞时为完全非弹性碰撞且碰撞时间很短, 则刚碰撞后夯与桩的动能是碰前夯的动能的 _____ 倍.

3. (4 分) 在半径为 R 的定滑轮上跨一细绳, 绳的两端分别挂着质量为 m_1 和 m_2 的物体, 且 $m_1 > m_2$. 若滑轮的角加速度为 β , 则两侧绳中的张力分别为 $T_1 =$ _____, $T_2 =$ _____.

4. (3 分) 质量为 M 的车沿光滑的水平轨道以速度 v_0 前进, 车上的人质量为 m , 开始时人相对于车静止, 后来人以相对于车的速度 v 向前走, 此时车速变成 v' , 则车与人系统沿轨道方向动量守恒的方程应写为 _____.

5. (3 分) 决定刚体转动惯量的因素是 _____ 及 _____.

6. (3 分) 牛郎星距离地球约 16 光年, 宇宙飞船若以 _____ 的匀速度飞行, 将用 _____ 年的时间(宇宙飞船上的钟指示的时间)抵达牛郎星.

7. (3 分) 设电子静止质量为 m_e , 将一个电子从静止加速到速率为 $0.6c$ (c 为真空中光速), 需作功 _____.

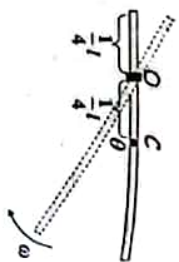
8. (3 分) 若飞轮的转动方程为 $\theta = -\pi t^2 + 12\pi t$, 则该飞轮 t 时刻的角加速度 $\beta =$ _____.

9. (3 分) 牛顿的绝对时空概念的直接反映是 _____ 坐标变换.

10. (3 分) π^+ 介子是不稳定的粒子, 在相对 π^+ 介子静止的参考系中测得平均寿命是 $3.6 \times 10^{-8} \text{ s}$, 如果它相对于实验室以 $0.8c$ (c 为真空中光速) 的速率运动, 那么实验室坐标系中测得的 π^+ 介子的寿命是 _____ s.

三、计算题 (共 3 题, 共 30 分)

1. (本题 10 分) 如图, 已知均匀细棒长为 l , 质量为 m , 在竖直面内转动. 求: 细棒由水平静止自由摆动到 θ 角时的角加速度.



2. (本题 10 分) 一块宽 $L=0.60 \text{ m}$ 、质量 $M=1 \text{ kg}$ 的均匀薄木板, 可绕水平固定轴 OO' 无摩擦地自由转动. 当木板静止在平衡位置时, 有一质量为 $m=10 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 的子弹垂直击中木板 A 点, A 离转轴 OO' 距离 $l=0.36 \text{ m}$, 子弹击中木板前的速度为 500 m/s , 穿出木板后的速度为 200 m/s . (其中木板绕 OO' 轴转动时的转动惯量为 $J = \frac{1}{3} ML^2$) 求: (1) 子弹给予木板的冲量; (2) 木板获得的角速度.





3. (本题 10 分) 一隧道长为 L , 宽为 d , 高为 h , 拱顶为半圆, 如图. 设想一列车以极高的速度 v 沿隧道长度方向通过隧道, 若从列车上观测, (1) 隧道的尺寸如何 (长、高、宽等是否变化, 若变化, 变为多少)? (2) 设列车的长度为 l_0 , 它全部通过隧道的时间是多少?



四、分析题 (共 1 题, 共 5 分)

设惯性系 S' 相对于惯性系 S 以速度 u 沿 x 轴正方向运动, 如果从 S' 系的坐标原点 O' 沿 x' 轴与 x 轴相互平行) 正方向发射一光脉冲, 则:

(1) 在 S' 系中测得光脉冲的传播速度为 c .

(2) 在 S 系中测得光脉冲的传播速度为 $c + u$.

以上两个说法是否正确? 如有错误, 请说明为什么错误并予以改正.