

题号	一	二	三	总分	阅卷人
得分					

得分	阅卷人

一、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)。

1. 下列说法正确的是 ( )

- (A) 一物体具有加速度, 速度不可能为零
- (B) 物体的加速度越大, 速度越大
- (C) 物体的加速度值很大, 而物体的速率可以不变
- (D) 物体作曲线运动时必有切向加速度

2. 质量为  $m$  的质点在外力的作用下, 运动方程为:  $\vec{r} = A \cos(\omega t)\vec{i} + B \sin(\omega t)\vec{j}$ , 式中  $A$ 、

$B$ 、 $\omega$  都是正的常量, 请问外力在  $t=0$  到  $t = \frac{\pi}{2\omega}$  这段时间内力所做的功为 ( )

- (A)  $\frac{1}{2}m\omega^2(A^2 + B^2)$
- (B)  $m\omega^2(A^2 + B^2)$
- (C)  $\frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - B^2)$
- (D)  $\frac{1}{2}m\omega^2(B^2 - A^2)$

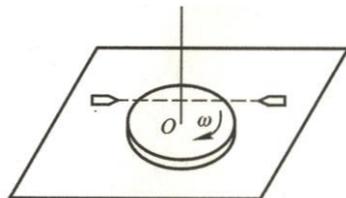
3. 一子弹以水平速度  $v_0$  射入一静止于光滑水平面上的木块后, 随木块一起运动。对于这一过程正确的分析是 ( )

- (A) 子弹、木块组成的系统机械能守恒
- (B) 子弹、木块组成的系统水平方向的动量守恒
- (C) 子弹所受的冲量等于木块所受的冲量
- (D) 子弹动能的减少等于木块动能的增加

4. 关于力矩有以下几种说法, 其中正确的是 ( )

- (A) 内力矩会改变刚体对某个定轴的角动量
- (B) 作用力与反作用力对同一轴的力矩之和必为零
- (C) 角速度的方向一定与外力矩的方向相同
- (D) 质量相等、形状和大小不同的两个刚体, 在相同力矩的作用下, 它们的角加速度一定相等

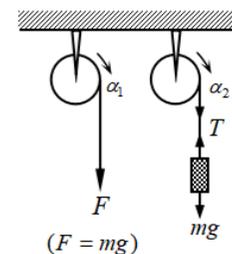
5. 有一个在水平面上匀速转动的圆盘, 若沿着如图所示的方



向, 射入两颗质量相同, 速度大小相同, 但是方向相反的子弹, 子弹射入后均留在盘内。由于子弹的射入会使圆盘的角速度 ( )

- (A) 增大
- (B) 不变
- (C) 减小
- (D) 条件不全, 不能确定

6. 如图所示, 对完全相同的两定滑轮 (半径  $R$ , 转动惯量  $J$  均相同), 若分别用  $F$  的力和加重物重力  $mg = F$  时, 所产生的角加速度分别为  $\alpha_1$  和  $\alpha_2$ , 则 ( )



- (A)  $\alpha_1 > \alpha_2$  ;
- (B)  $\alpha_1 = \alpha_2$  ;
- (C)  $\alpha_1 < \alpha_2$  ;
- (D) 不能确定。

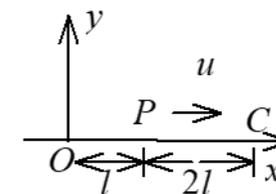
7. 理想流体连续性方程的实质是在运动流体中应用 ( )

- (A) 动量定理
- (B) 角动量定理
- (C) 能量守恒
- (D) 质量守恒

8. 在驻波中, 两个相邻波节间各质点的振动 ( )

- (A) 振幅相同, 相位相同
- (B) 振幅不同, 相位相同
- (C) 振幅相同, 相位不同
- (D) 振幅不同, 相位不同

9. 如图, 一平面简谐波以波速  $u$  沿  $x$  轴正方向传播,  $O$  为坐标原点。已知  $P$  点的振动方程为  $y = A \cos \omega t$ , 则: ( )



- (A)  $O$  点的振动方程为  $y = A \cos \omega(t - l/u)$
- (B) 波的表达式为  $y = A \cos \omega[t - (l/u) - (x/u)]$
- (C) 波的表达式为  $y = A \cos \omega[t + (l/u) - (x/u)]$
- (D)  $C$  点的振动方程为  $y = A \cos \omega(t - 3l/u)$

10. 在狭义相对论中, 下列说法中哪些是正确的? ( )

- (1) 一切运动物体相对于观察者的速度都不能大于真空中的光速
- (2) 质量、长度、时间的测量结果都随物体与观察者的相对运动状态而改变
- (3) 在一惯性系中发生于同一时刻, 不同地点的两个事件在其他一切惯性系中也是同时发生的
- (4) 惯性系中的观察者观察一个与他作匀速相对运动的时钟时, 会看到这时钟比与他相

姓名

学号

级

专业

学院

密

封

线

对静止的相同的时钟走得慢些

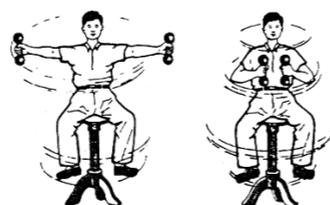
- (A) (1), (3), (4)      (B) (1), (2), (4)      (C) (1), (2), (3)      (D) (2), (3), (4)

得分	阅卷人

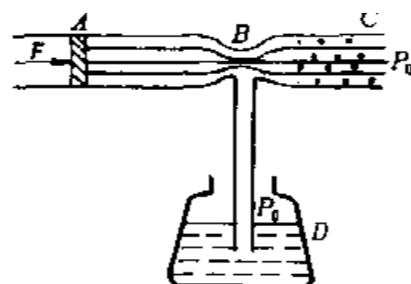
二、简答题 (每题 4 分, 共 20 分)。

1. 有两个同样的物体处于同一位置, 其中一个水平抛出, 另一个沿斜面无摩擦地自由滑下, 问哪一个物体先到达地面? 到达地面时两者的速率是否相等?

2. 如图所示为人手持哑铃时的转动。双手持有哑铃的人坐在转椅上并随着转椅一同旋转, 当他手臂张开和收拢时, 能够看到他的转速的变化, 忽略摩擦力, 试着说明这一现象的道理。



3. 如图所示, 试着解释喷雾器的原理。



4. 机械波的产生条件是什么?

机械波的波长、频率、周期和波速四个量中,

- (1) 在同一种介质中, 哪些量是不变的?
- (2) 当波从一种介质进入另一种介质中时, 哪些量是不变的?

5. 简单阐述狭义相对论的时空观。

得分	阅卷人

三、计算题。(每题 10 分, 共 50 分)

1. (10 分) 质量为  $m$  的子弹以速度  $v_0$  水平射入沙土中, 设子弹所受阻力与速度反向, 大小与速度成正比, 比例系数为  $K$ , 忽略子弹的重力, 求:

- (1) 子弹射入沙土后, 速度随时间变化的函数式;
- (2) 子弹进入沙土的最大深度。

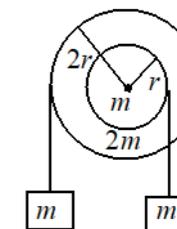
2. (10 分) 有一个轻质弹簧, 两端连接两滑块 A 和 B, 质量依次为  $m$  和  $M$ , 放在光滑水平桌面上, 开始时弹簧处于原长度。现滑块 A 被水平飞来的质量为  $m'$ 、速率为  $v$  的子弹击中, 但没有穿出, 如图所示,



试求:

- (1) 子弹击中 A 的瞬间, A 和 B 的速度;
- (2) 以后运动过程中, 弹簧的最大弹性势能;
- (3) B 可获得的最大动能。

3. (10 分) 质量分别为  $m$  和  $2m$ 、半径分别为  $r$  和  $2r$  的两个均匀圆盘, 同轴地粘在一起, 可以绕通过盘心且垂直盘面的水平光滑固定轴转动, 圆盘总的转动惯量为  $9mr^2/2$ , 大小圆盘边缘都绕有绳子, 绳子下端都挂一质量为  $m$  的重物, 如图所示。求盘的角加速度的大小。



4. (10 分) 转动惯量为  $20 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 、直径为  $50 \text{ cm}$  的飞轮以  $105 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  的角速度旋转。现用闸瓦将其制动, 闸瓦对飞轮的正压力为  $400 \text{ N}$ , 闸瓦与飞轮之间的摩擦系数为  $0.50$ 。求:

- (1) 闸瓦作用于飞轮的摩擦力矩;
- (2) 从开始制动到停止, 飞轮转过的转数和经历的时间;
- (3) 摩擦力矩所作的功。

5. (10 分) 一平面简谐波沿  $Ox$  轴正方向传播, 波的表达式为  $y = A \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ , 而另一平面简谐波沿  $Ox$  轴负方向传播, 波的表达式为  $y = 2A \cos 2\pi(\nu t + x/\lambda)$ , 求:

- (1)  $x = \lambda/4$  处介质质点的合振动方程;
- (2)  $x = \lambda/4$  处介质质点的速度表达式。