



A 卷

# 2016—2017 学年第二学期 工科 80 学时《大学物理》期中试卷

专业班级\_\_\_\_\_

姓 名\_\_\_\_\_

学 号\_\_\_\_\_

开课系室\_\_\_\_\_基础物理系\_\_\_\_\_

考试日期 2017 年 4 月 9 日 19:00-21:00

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
本题满分	30	10	10	10	10	10	10	10	100
本题得分									
阅 卷 人									

注意事项:

1. 请在试卷正面答题, 反面及附页可作草稿纸;
2. 答题时请注意书写清楚, 保持卷面整洁;
3. 本试卷共三大部分, 第一部分为选择题包括第一大题, 第二部分为简答题包括第二、三、四大题, 第三部分为计算题包括第五、六、七、八大题。满分 100 分;
4. 本试卷正文共 9 页, 试卷本请勿撕开, 否则作废。

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分，将答案填入题后方括号内）

本大题满分 30 分	
本 大 题 得 分	

1、（本题 3 分）

以下五种运动形式中，加速度  $\vec{a}$  保持不变的运动是

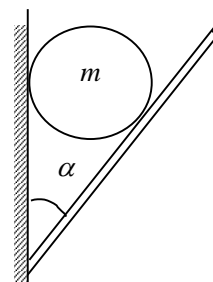
- (A) 单摆的运动. (B) 匀速率圆周运动.  
(C) 行星的椭圆轨道运动. (D) 抛体运动.  
(E) 圆锥摆运动.

[ ]

2、（本题3分）

质量为  $m$  的小球，放在光滑的木板和光滑的墙壁之间，并保持平衡，如图所示。设木板和墙壁之间的夹角为  $\alpha$ ，当  $\alpha$  逐渐增大时，小球对木板的压力将

- (A) 增加.  
(B) 减少.  
(C) 不变.  
(D) 先是增加，后又减小。压力增减的分界角为  $\alpha=45^\circ$  .



[ ]

3、（本题 3 分）

物体在恒力  $F$  作用下作直线运动，在时间  $t_1$  内速度由 0 增加到  $v$ ，在时间  $t_2$  内速度由  $v$  增加到  $2v$ ，设  $F$  在  $t_1$  内作的功是  $W_1$ ，冲量是  $I_1$ ，在  $t_2$  内作的功是  $W_2$ ，冲量是  $I_2$ 。那么

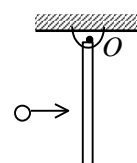
- (A)  $W_1 = W_2$ ,  $I_2 > I_1$ . (B)  $W_1 = W_2$ ,  $I_2 < I_1$ .  
(C)  $W_1 < W_2$ ,  $I_2 = I_1$ . (D)  $W_1 > W_2$ ,  $I_2 = I_1$ .

[ ]

4、（本题 3 分）

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。现有一个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.

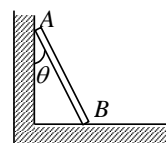


[ ]

5、（本题 3 分）

如图所示，一质量为  $m$  的匀质细杆  $AB$ ， $A$  端靠在光滑的竖直墙壁上， $B$  端置于粗糙水平地面上而静止。杆身与竖直方向成  $\theta$  角，则  $A$  端对墙壁的压力大小

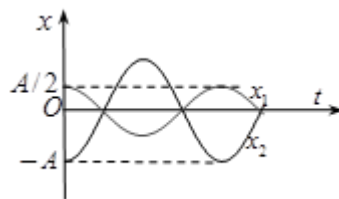
- (A) 为  $\frac{1}{4}mg\cos\theta$ . (B) 为  $\frac{1}{2}mg\tan\theta$   
(C) 为  $mg\sin\theta$ . (D) 不能唯一确定.



[ ]

6、(本题 3 分)

两个简谐振动的振动曲线如图所示, 若这两个简谐振动可叠加, 则合成的余弦振动的初相位为



- (A)  $\frac{3\pi}{2}$  (B)  $\pi$  (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D) 0

[ ]

7、(本题 3 分)

一平面简谐波在弹性媒质中传播时, 某一时刻媒质中某质元在负的最大位移处, 则它的能量是

- (A) 动能为零, 势能最大 (B) 动能为零, 势能为零  
(C) 动能最大, 势能最大 (D) 动能最大, 势能为零

[ ]

8、(本题 3 分)

若  $f(v)$  为气体分子速率分布函数,  $N$  为分子总数,  $m$  为分子质量, 则  $\int_{v_1}^{v_2} \frac{1}{2} m v^2 N f(v) dv$  的物理意义是

- (A) 速率为  $v_2$  的各分子的总平动动能与速率为  $v_1$  的各分子的总平动动能之差.  
(B) 速率为  $v_2$  的各分子的总平动动能与速率为  $v_1$  的各分子的总平动动能之和.  
(C) 速率处在速率间隔  $v_1 \sim v_2$  之内的分子的平均平动动能.  
(D) 速率处在速率间隔  $v_1 \sim v_2$  之内的分子平动动能之和.

[ ]

9、(本题 3 分)

在一个体积不变的容器中, 储有一定量的理想气体, 温度为  $T_0$  时, 气体分子的平均速率为  $\bar{v}_0$ , 分子平均碰撞频率为  $\bar{Z}_0$ , 平均自由程为  $\bar{\lambda}_0$ . 当气体温度升高为  $4T_0$  时, 气体分子的平均速率  $\bar{v}$ , 平均碰撞频率  $\bar{Z}$  和平均自由程  $\bar{\lambda}$  分别为:

- (A)  $\bar{v} = 4\bar{v}_0$ ,  $\bar{Z} = 4\bar{Z}_0$ ,  $\bar{\lambda} = 4\bar{\lambda}_0$ .  
(B)  $\bar{v} = 2\bar{v}_0$ ,  $\bar{Z} = 2\bar{Z}_0$ ,  $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_0$ .  
(C)  $\bar{v} = 2\bar{v}_0$ ,  $\bar{Z} = 2\bar{Z}_0$ ,  $\bar{\lambda} = 4\bar{\lambda}_0$ .  
(D)  $\bar{v} = 4\bar{v}_0$ ,  $\bar{Z} = 2\bar{Z}_0$ ,  $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_0$ .

[ ]

10、(本题 3 分)

一绝热容器被隔板分成两半, 一半是真空, 另一半是理想气体. 若把隔板抽出, 气体将进行自由膨胀, 达到平衡后

- (A) 温度不变, 熵增加. (B) 温度升高, 熵增加.  
(C) 温度降低, 熵增加. (D) 温度不变, 熵不变.

[ ]

二、(共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

1、(本题 5 分)

一质点沿  $x$  轴运动, 其加速度为  $a = 4t$  (SI), 已知  $t = 0$  时, 质点位于  $x_0 = 10$  m 处, 初速度  $v_0 = 0$ . 试求其位置和时间的关系式.

本大题满分 10 分

本  
大  
题  
得  
分

2、(本题 5 分)

$F = 30 + 4t$  的力作用在质量为 10kg 的物体上, 求: (1) 在开始两秒钟内, 此力的冲量是多少? (2) 若物体的初速度为 10 m/s, 方向与  $F$  相同, 在  $t = 6.86$  s 时, 此物体的速度是多少?

三、(共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

1、(本题 5 分)

一作匀变速转动的飞轮在 10s 内转了 16 圈, 其末角速度为 15 rad/s, 它的角加速度的大小等于多少?

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

2、(本题 5 分)

一质量  $m = 0.25 \text{ kg}$  的物体, 在弹簧的力作用下沿  $x$  轴运动, 平衡位置在原点. 弹簧的劲度系数  $k = 25 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ .

(1) 求振动的周期  $T$  和角频率  $\omega$ .

(2) 如果振幅  $A = 15 \text{ cm}$ ,  $t = 0$  时物体位于  $x = 7.5 \text{ cm}$  处, 且物体沿  $x$  轴反向运动, 写出该振动的表达式.

四、(共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

1、(本题 5 分)

有两个容器, 一个装氢气( $H_2$ ), 一个装氩气(Ar), 均视为理想气体. 已知两种气体的体积、质量、温度都相等. 问

- (1) 两种气体的压强是否相等? 为什么?
- (2) 每个氢分子和每个氩分子的平均平动动能是否相等? 为什么?
- (3) 两种气体的内能是否相等? 为什么?

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

2、(本题 5 分)

一卡诺循环的热机, 高温热源温度是  $400\text{ K}$ . 每一循环从此热源吸进  $100\text{ J}$  热量并向一低温热源放出  $80\text{ J}$  热量. 求:

- (1) 低温热源温度;
- (2) 这循环的热机效率.

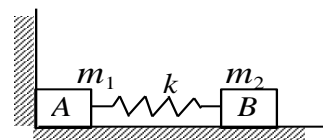
五、(本题 10 分)

两个质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的木块  $A$  和  $B$ ，用一个质量忽略不计、劲度系数为  $k$  的弹簧联接起来，放置在光滑水平面上，使  $A$  紧靠墙壁，如图所示。用力推木块  $B$  使弹簧压缩  $x_0$ ，然后释放。已知  $m_1 = m$ ， $m_2 = 3m$ ，求：

- (1) 释放后， $A$ 、 $B$  两木块速度相等时的瞬时速度的大小；
- (2) 释放后，弹簧的最大伸长量。

本大题满分 10 分

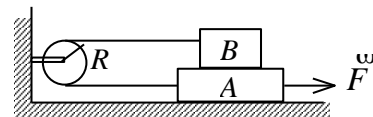
本  
大  
题  
得  
分



六、(本题 10 分)

物体A和B叠放在水平桌面上，由跨过定滑轮的轻质细绳相互连接，如图所示。今用大小为 $F$ 的水平力拉A。设A、B和滑轮的质量都为 $m$ ，滑轮的半径为 $R$ ，对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2}mR^2$ 。AB之间、A与桌面之间、滑轮与其轴之间的摩擦都可以忽略不计，绳与滑轮之间无相对的滑动且绳不可伸长。已知 $F = 10 \text{ N}$ ， $m = 8.0 \text{ kg}$ ， $R = 0.050 \text{ m}$ 。求：

- (1) 滑轮的角加速度；
- (2) 物体A与滑轮之间的绳中的张力；
- (3) 物体B与滑轮之间的绳中的张力。



本大题满分 10 分

本  
大  
题  
得  
分



七、(本题 10 分)

一平面简谐波，振动周期  $T = \frac{1}{2}$  s，波长  $\lambda = 10$  m，振幅  $A = 0.1$  m. 当  $t = 0$  时，波源振动的位移恰好为正方向的最大值. 若坐标原点和波源重合，且波沿  $Ox$  轴正方向传播，求：

- (1) 此波的表达式；
- (2)  $t_1 = T/4$  时刻， $x_1 = \lambda/4$  处质点的位移；
- (3)  $t_2 = T/2$  时刻， $x_1 = \lambda/4$  处质点的振动速度.

本大题满分 10 分

本  
大  
题  
得  
分

八、(本题 10 分)

如图所示,有一定量的理想气体,从初状态  $a(p_1, V_1)$  开始,经过一个等体过程达到压强为  $p_1/4$  的  $b$  态,再经过一个等压过程达到状态  $c$ ,最后经等温过程而完成一个循环. 求该循环过程中系统对外所作的功  $W$  和所吸收的热量  $Q$ .

本大题满分 10 分

本  
大  
题  
得  
分

