

山东财经大学 2021-2022 学年第一学期期末试题

课程代码： 18200231 试卷 (A)

课程名称： 大学物理I

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
签字											

注意事项：所有的答案都必须写在答题纸（答题卡）上，答在试卷上一律无效。

一、选择题（本题 15 小题，每小题 2 分，共计 30 分）

1、敦煌曲子词中有这样的诗句：“满眼风波多闪烁，看山恰似走来迎，仔细看山山不动，是船行。”其中“看山恰似走来迎”和“是船行”所选的参考系分别是（ ）

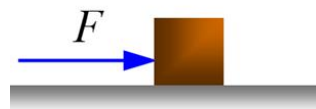
- (A) 河岸和流水 (B) 船和河岸
(C) 山和船 (D) 地面和山

2、一质点作直线运动，某时刻的瞬时速度 $v = 2\text{m/s}$ ，瞬时加速度 $a = -2\text{m/s}^2$ ，则一秒钟后质点的速度（ ）

- (A) 等于 2m/s (B) 等于零
(C) 等于 -2m/s (D) 不能确定

3、如图所示，在光滑平面上，物体在力 F 作用下作直线运动，如果力 F 的量值逐渐减小，则该物体的（ ）

- (A) 速度继续增大，加速度逐渐减小
(B) 速度逐渐减小，加速度逐渐增大
(C) 速度逐渐减小，加速度逐渐减小
(D) 速度继续增大，加速度逐渐增大

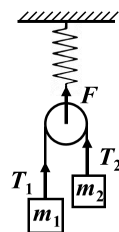


（第 3 题图）

4、如图所示，滑轮、绳子的质量及一切摩擦阻力忽略不计， $m_1 = 2m_2$ ， m_1

与 m_2 运动过程中，弹簧秤的指示 ()

- (A) 小于 $(m_1+m_2)g$
- (B) 等于 $(m_1+m_2)g$
- (C) 大于 $(m_1+m_2)g$
- (D) 不能确定



(第4题图)

5、对质点系有以下几种说法：(1) 质点系总动量的改变与内力无关；(2) 质点系总动能的改变与内力无关；(3) 质点系机械能的改变与保守内力无关。下列对上述说法的判断正确的是 ()

- (A) 只有 (1) 正确
- (B) (1) 和 (2) 正确
- (C) (1) 和 (3) 正确
- (D) (2) 和 (3) 正确

6、如图所示，物体 A 和 B 置于光滑桌面上，A 和 B 之间连有一轻弹簧。另有物体 C 和 D 分别置于 A 与 B 之上，且 A 和 C、B 和 D 之间的摩擦因数均不为零。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，在 A 和 B 弹开的过程中，AC 和 BD 之间均未发生相对滑动，则对 A、B、C、D 以及弹簧组成的系统，有 ()

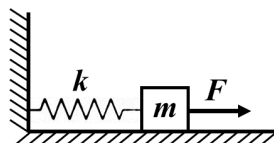
- (A) 动量守恒，机械能守恒
- (B) 动量不守恒，机械能守恒
- (C) 动量不守恒，机械能不守恒
- (D) 动量守恒，机械能不一定守恒



(第6题图)

7、如图所示，倔强系数为 k 的轻弹簧，一端固定在墙壁上，另一端连一质量为 m 的滑块，滑块静止在坐标原点 O ，此时弹簧长度为原长，滑块与桌面间的摩擦系数为 μ ，若滑块在不变的外力 F 作用下向右移动，则它到达最远位置时系统的弹性势能为 ()

- (A) $\frac{2(F - \mu mg)}{k}$
- (B) $\frac{(F - \mu mg)^2}{k}$



(第7题图)

(C) $\frac{2(F - \mu mg)^2}{k}$

(D) $\frac{(F - \mu mg)^2}{2k}$

8、一个人站在有光滑固定转轴的转动平台上，双臂伸直水平地举二哑铃，在该人把此二哑铃水平收缩到胸前的过程中，人、哑铃与转动平台组成的系统的（ ）

(A) 机械能守恒，角动量守恒

(B) 机械能不守恒，角动量守恒

(C) 机械能守恒，角动量不守恒

(D) 机械能不守恒，角动量不守恒

9、一燃气轮机在试车时，燃气作用在涡轮上的力矩为 M ，涡轮的转动惯量为 J ，当轮的转速由 n_0 增大到 n ，所经历的时间为（ ）

(A) $\frac{2\pi(n - n_0)J}{M}$

(B) $\frac{(n - n_0)J}{2\pi M}$

(C) $\frac{(n - n_0)J}{M}$

(D) $\frac{2\pi(n - n_0)}{JM}$

10、光滑的水平桌面上，有一长为 $2L$ 、质量为 m 的匀质细杆，可绕过其中点且垂直于杆的竖直光滑固定轴 O 自由转动，其转动惯量为 $J_L = \frac{mL^2}{3}$ ，

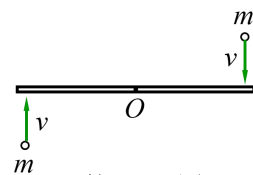
起初杆静止，桌面上有两个质量均为 m 的小球，各自在垂直于杆的方向上，正对着杆的一端，以相同速率相向运动，如图所示，当两小球同时与杆的两个端点发生完全非弹性碰撞后，与杆粘在一起转动，则这一系统碰撞后的转动角速度应为（ ）

(A) $\frac{2v}{3L}$

(B) $\frac{4v}{5L}$

(C) $\frac{6v}{7L}$

(D) $\frac{8v}{9L}$



(第 10 题图)

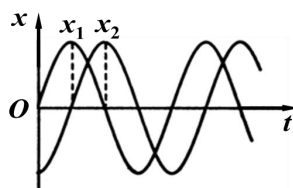
11、两个同周期简谐振动的曲线如图所示， x_1 的相位比 x_2 的相位 ()

(A) 超前 $\frac{\pi}{2}$

(B) 落后 $\frac{\pi}{2}$

(C) 落后 π

(D) 超前 π



(第 11 题图)

12、一横波沿绳子传播时的波动表达式为 $y = 0.05 \cos(4\pi x - 10\pi t)$ ，则其 ()

(A) 波长为 0.5 m

(B) 波速为 5 m/s

(C) 波速为 25 m/s

(D) 频率为 2 Hz

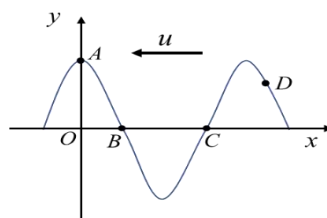
13、一横波以速度 u 沿 x 轴负方向传播， t 时刻波形曲线如图所示，则该时刻：

(A) A 点相位为 π

(B) B 点静止不动

(C) C 点相位为 $\frac{3\pi}{2}$

(D) D 点向上运动



(第 13 题图)

14、在一密闭容器内，储有 A、B、C 三种理想气体，A 气体的分子数密度为 n_1 ，它产生的压强为 P_1 ，B 气体的分子数密度为 $2n_1$ ，C 气体的分子数密度为 $3n_1$ ，则混合气体的压强为 ()

(A) $3P_1$

(B) $4P_1$

(C) $5P_1$

(D) $6P_1$

15、两种气体自由度数目不同，温度相同，摩尔数相同，下面哪种叙述正确 ()

(A) 它们的平均平动动能、平均动能、内能都相同

(B) 它们的平均平动动能、平均动能、内能都不同

- (C) 它们的平均平动动能相同, 平均动能、内能都不同
(D) 它们的内能都相同, 平均平动动能、平均动能都不同

二、填空题 (本题 5 小题, 每小题 2 分, 共计 10 分)

- 1、一质点的运动方程为 $\vec{r} = at^2\vec{i} + bt^2\vec{j}$ (SI), (其中 a 、 b 为常量), 则该质点的加速度为_____.
- 2、一段路面水平的公路, 转弯处轨道半径为 R , 汽车轮胎与路面间的摩擦因数为 μ , 要使汽车不至于发生侧弯打滑, 汽车在该处的行驶速率不得大于_____.
- 3、甲、乙、丙三物体的质量之比是 1: 2: 3, 若它们的动能相等, 并且作用于每一个物体上的制动力都相同, 则它们制动距离之比是_____.
- 4、一质点作谐振动, 周期为 T , 当它由平衡位置向 x 轴正方向运动时, 从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为_____.
- 5、三个容器 A、B、C 中装有同种理想气体, 其分子数密度 n 相同, 而方均根速率之比为 $\sqrt{v_A^2} : \sqrt{v_B^2} : \sqrt{v_C^2} = 1:2:4$, 则其压强之比 $p_A : p_B : p_C$ 为_____.

三、简答题 (本题 4 小题, 共计 10 分)

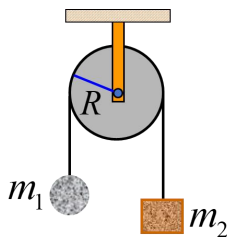
- 1、设在质点系运动的某一过程中, 作用于质点系的外力做的功为 W^{ex} , 质点系内的保守内力做功为 W_c^{in} , 非保守内力做功为 W_{nc}^{in} , 质点系的初末动能分别为 E_{k0} 和 E_k 、初末势能分别为 E_{p0} 和 E_p 、初末机械能分别为 E_0 和 E . 试分别写出质点系动能定理和功能原理的表达式。(本小题 4 分)
- 2、设在 $t_1 \sim t_2$ 时间内, 质量为 m 的质点受到力 $\vec{F}(t)$ 的作用, 质点初末速度分别为 v_1 和 v_2 , 试写出质点动量定理的表达式。(本小题 2 分)
- 3、设在 $t_1 \sim t_2$ 时间内, 转动惯量为 J 的刚体受到力矩 \vec{M} 的作用做定轴转动, 刚体初末角速度分别为 $\vec{\omega}_1$ 和 $\vec{\omega}_2$, 试写出角动量定理的表达式。(本小题

2 分)

- 4、设温度为 T 时的理想气体的压强为 p ，体积为 V ，分子数为 N ，玻尔兹曼常量为 k ，试写出理想气体物态方程（平衡态）的表达式。（本小题 2 分）

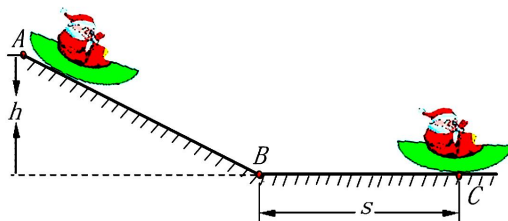
四、计算题（本题 4 小题，共计 50 分）

- 1、如图所示，一根细绳跨过半径为 R 的定滑轮，在细绳两侧各悬挂质量分别为 m_1 和 m_2 的物体，且 $m_1 > m_2$ 。假设滑轮的质量与细绳的质量忽略不计，滑轮与轮轴的摩擦力忽略不计，滑轮与细绳间无相对滑动：（1）试求重物释放后，物体的加速度 a 和细绳的张力 F_T ；（2）试求物体的运动方程 $y(t)$ ；（3）试求滑轮的角加速度 α 。（本小题 15 分）



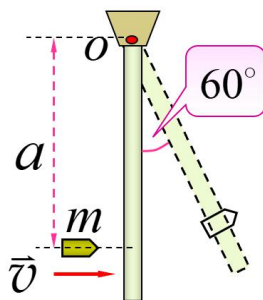
（第 1 题图）

- 2、如图所示，一雪橇从高度为 $h = 75\text{m}$ 的山顶上点 A 沿冰道由静止下滑，山顶到山下的坡道长为 800m 。雪橇滑至山下点 B 后，又沿水平冰道继续滑行，滑行若干米后停止在 C 处。若摩擦因数 $\mu = 0.05$ 。求此雪橇沿水平冰道滑行的路程 s 。（点 B 附近可视为连续弯曲的滑道，忽略空气阻力）（本小题 10 分）



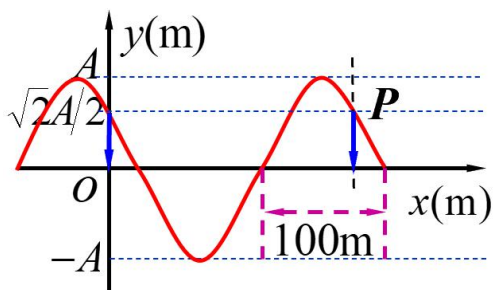
（第 2 题图）

- 3、一长为 l ，质量为 m' 的竿可绕支点 O 自由转动。一质量为 m 、速率为 v 的子弹射入竿内距支点为 a 处，使竿的偏转角为 60° 。问子弹的初速率 v 为多少？（本小题 10 分）



（第 3 题图）

- 4、一平面简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形图如图所示，设频率 $\nu = 100\text{Hz}$ ，且此时 P 点处质点的运动方向向下，求（1）该波的波函数；（2）在距原点 O 为 50m 处质元的振动方程与振动速度表达式。（本小题 15 分）



（第 4 题图）