

序号: _____

华东理工大学 2016-2017 学年第二学期

《大学物理(上)-A(7)、B(6)班》课程期末考试试卷 (A 卷) 2017.7

开课学院: 理学院 专业: 16 级理工类专业 考试形式: 闭卷 所需时间: 120 分钟

考生姓名: _____ 学号: _____ 班级: _____ 任课教师: _____

题序	一				二	三	总分	
	1	2	3					
得分								
评卷人								

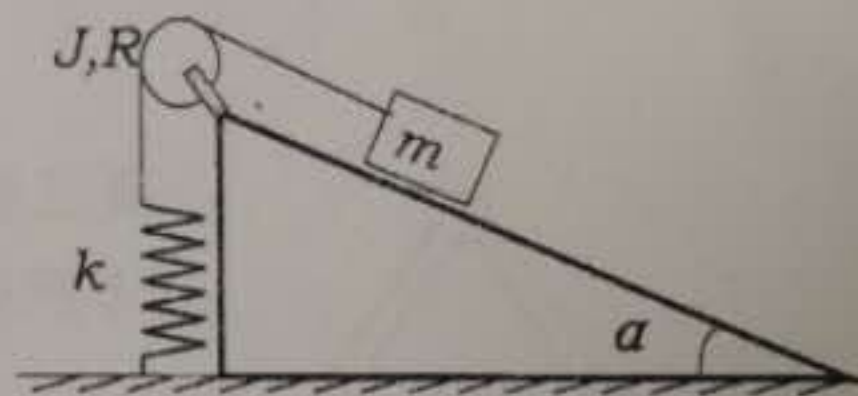
一. 计算题 (共 40 分)

1. (本题 15 分)

如图所示, 物体的质量为 m , 放在光滑的斜面上, 斜面与水平面的倾角为 α , 轻质弹簧底端固定, 其弹性系数为 k , 滑轮的转动惯量为 J , 半径为 R 。现将物体托住, 使弹簧维持原长, 然后由静止轻轻释放,

试求: (1) 物体沿斜面下滑距离 l 时的速度、加速度;

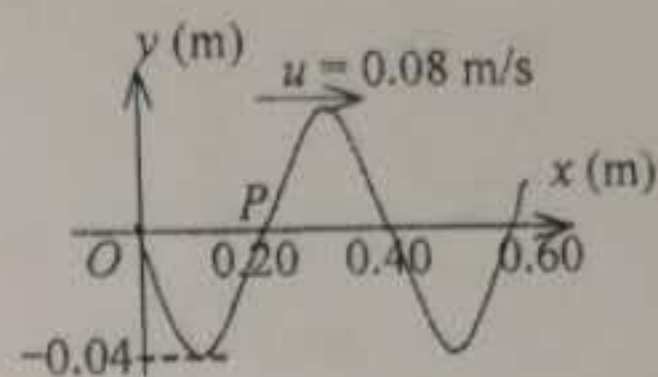
(2) 物体速度最大时下滑的距离?



2、(本题 10 分)

图示为一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图, 试求:

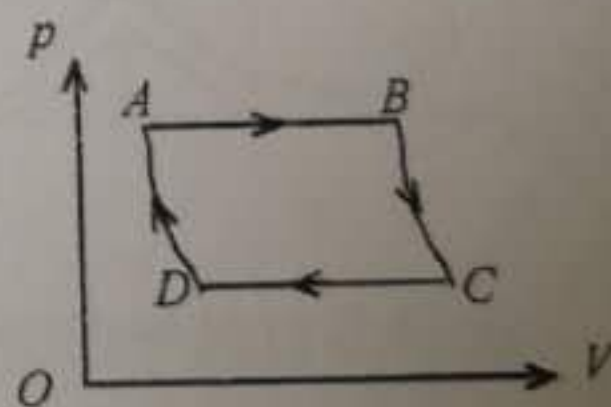
- (1) 该波的波动表达式;
- (2) P 处质点的振动方程.



3、(本题 15 分)

一定量的理想气体经历如图所示的循环过程, $A \rightarrow B$ 和 $C \rightarrow D$ 是等压过程, $B \rightarrow C$ 和 $D \rightarrow A$ 是绝热过程. 已知: $T_C = 300 \text{ K}$, $T_B = 400 \text{ K}$.

试求: 此循环的效率.



二、选择题 (共 30 分, 每题 3 分) (请将各题答案选项填写在题号对应的空格内)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项										

1、一质点在平面上作一般曲线运动, 其瞬时速度为 \vec{v} , 瞬时速率为 v , 某一时间内的平均速度为 $\bar{\vec{v}}$, 平均速率为 \bar{v} , 它们之间的关系必定有:

- (A) $|\vec{v}| = v, |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$ (B) $|\vec{v}| \neq v, |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$
 (C) $|\vec{v}| \neq v, |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$ (D) $|\vec{v}| = v, |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$

2、站在电梯内的一个人, 看到用细线连结的质量不同的两个物体跨过电梯内的一个无摩擦的定滑轮而处于“平衡”状态. 由此, 他断定电梯作加速运动, 其加速度为

- (A) 大小为 g , 方向向上. (B) 大小为 g , 方向向下.
 (C) 大小为 $\frac{1}{2}g$, 方向向上. (D) 大小为 $\frac{1}{2}g$, 方向向下.

3、质量为 m 的质点, 在水平面上以不变速率 v 沿图中正三角形 ABC 的水平光滑轨道运动. 质点越过 A 角时, 轨道作用于质点的冲量的大小为

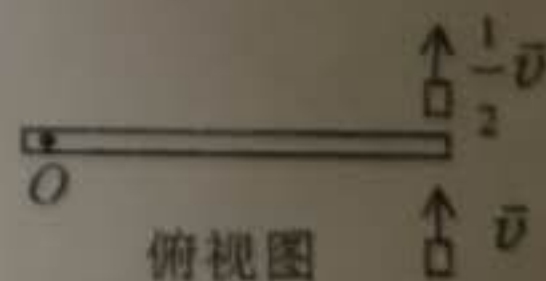
- (A) mv . (B) $\sqrt{2} mv$.
 (C) $\sqrt{3} mv$. (D) $2mv$.



4、质量为 10 kg 的质点, 在外力作用下, 做曲线运动, 该质点的速度为 $\vec{v} = 4t^2\vec{i} + 16t\vec{j}$ (SI), 则在 $t = 1 \text{ s}$ 到 $t = 2 \text{ s}$ 时间内, 合外力对质点所做的功为

- (A) 40 J . (B) 80 J . (C) 960 J . (D) 1200 J .

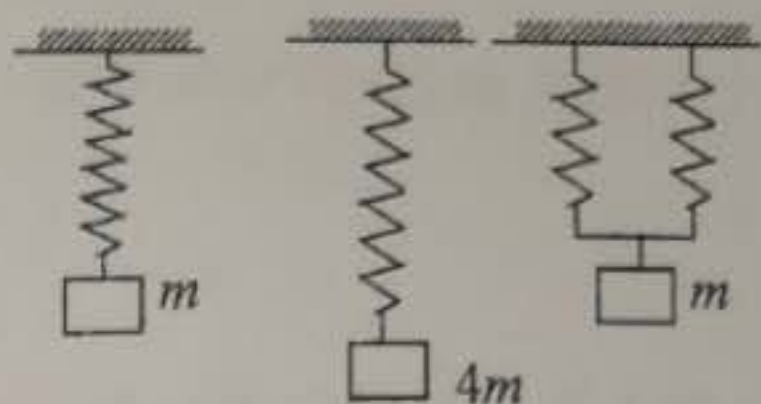
5、如图所示, 一静止的均匀细棒, 长为 L 、质量为 M , 可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴 O 在水平面内转动, 转动惯量为 $\frac{1}{3}ML^2$, 一质量为 m 、速率为 v 的子弹在



水平面内沿与棒垂直的方向射出并穿出棒的自由端, 设穿过棒后子弹的速率为 $\frac{1}{2}v$, 则此时棒的角速度应为

- (A) $\frac{mv}{ML}$. (B) $\frac{3mv}{2ML}$. (C) $\frac{5mv}{3ML}$. (D) $\frac{7mv}{4ML}$.

6、如图所示，在一竖直悬挂的弹簧下系一质量为 m 的物体，再用此弹簧改系一质量为 $4m$ 的物体，最后将此弹簧截断为两个等长的弹簧并联后悬挂质量为 m 的物体，则这三个系统的周期值之比为



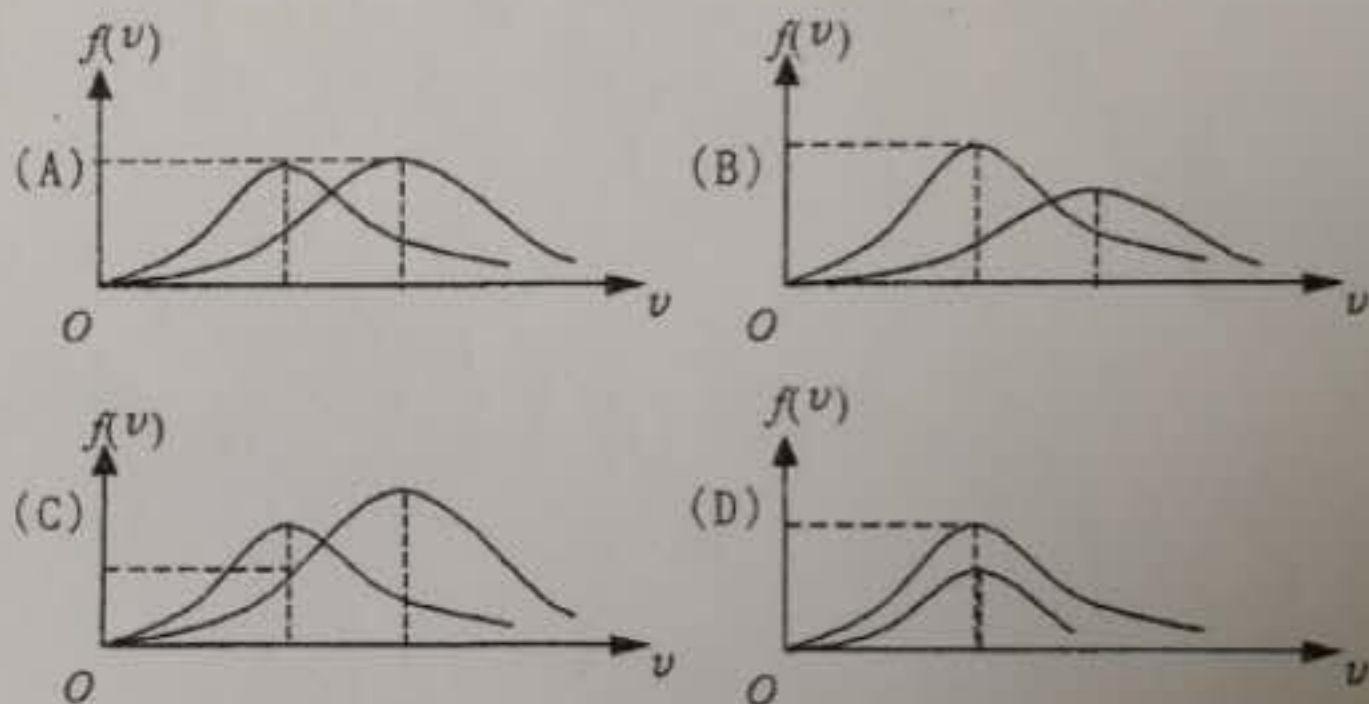
(A) $1:2:\sqrt{1/2}$, (B) $1:\frac{1}{2}:2$.

(C) $1:2:\frac{1}{2}$, (D) $1:2:1/4$.

7、 S_1 和 S_2 是波长均为 λ 的两个相干波的波源，相距 $3\lambda/4$ ， S_1 的相位比 S_2 超前 $\frac{1}{2}\pi$ 。若两波的强度都是 I_0 ，且不随距离变化，则在 S_1 、 S_2 连线上 S_1 外侧和 S_2 外侧各点，合成波的强度分别是

(A) $4I_0, 4I_0$, (B) $0, 0$, (C) $0, 4I_0$, (D) $4I_0, 0$.

8、下列各图所示的速率分布曲线，哪一图的两条曲线可能是同一温度下氮气和氢气的分子速率分布曲线？



9、容积恒定的容器内盛有一定量某种理想气体，其分子热运动的平均自由程为 $\bar{\lambda}_0$ ，平均碰撞频率为 \bar{Z}_0 ，若气体的热力学温度降低为原来的 $1/4$ 倍，则此时分子平均自由程 $\bar{\lambda}$ 和平均碰撞频率 \bar{Z} 分别为

(A) $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_0$, $\bar{Z} = \bar{Z}_0$.

(B) $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_0$, $\bar{Z} = \frac{1}{2} \bar{Z}_0$.

(C) $\bar{\lambda} = 2\bar{\lambda}_0$, $\bar{Z} = 2\bar{Z}_0$.

(D) $\bar{\lambda} = \sqrt{2} \bar{\lambda}_0$, $\bar{Z} = \frac{1}{2} \bar{Z}_0$.

10、根据热力学第二定律判断下列哪种说法是正确的。

(A) 热量能从高温物体传到低温物体，但不能从低温物体传到高温物体。

(B) 功可以全部变为热，但热不能全部变为功。

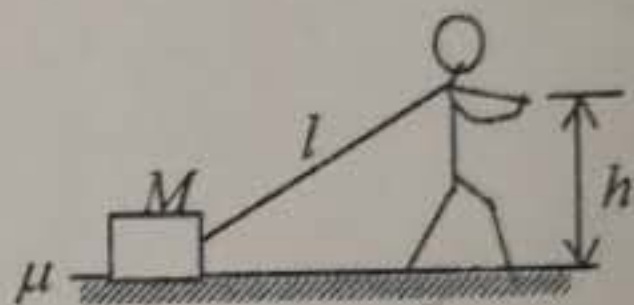
(C) 气体能够自由膨胀，但不能自动收缩。

(D) 有规则运动的能量能够变为无规则运动的能量，但无规则运动的能量不能变为有规则运动的能量。

三、填空题 (共 30 分, 每题 3 分) (请将各题答案填写在题号对应的横线上)

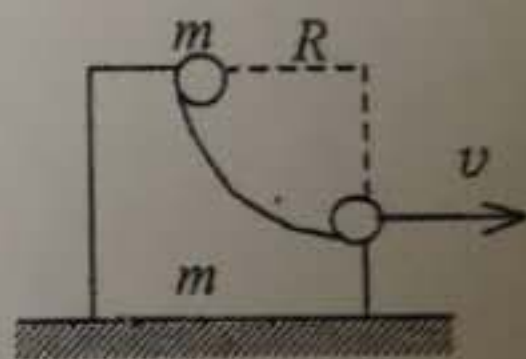
1. _____; 2. _____; 3. _____; 4. _____;
 5. _____; 6. _____; 7. _____; 8. _____;
 9. _____; 10. _____

1、一人在平地上拉一个质量为 M 的木箱匀速前进, 如图. 木箱与地面间的摩擦系数 μ . 设此人前进时, 肩上绳的支撑点距地面高度恒为 h , 不计箱高. 则最省力时的绳长 l 应为:



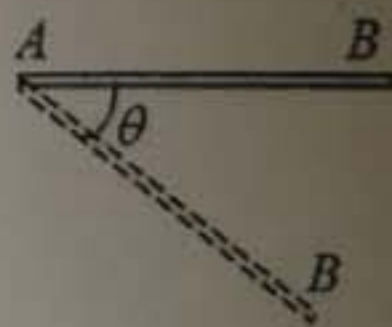
2、质量为 m 的小船以速度 v_0 匀速航行, 设水的阻力与速度反向, 大小与速度成正比, 比例系数为 k , 则小船关闭发动机后, 速度减为初速 v_0 的一半需要的时间为:

3、质量为 m 的滑块, 由静止开始沿着 $1/4$ 圆弧形光滑的木槽滑下. 设木槽的质量也是 m . 槽的圆半径为 R , 放在光滑水平地面上, 如图所示. 则滑块离开槽时的速度是:



4、一个具有单位质量的质点在随时间 t 变化的力 $\vec{F} = (3t^2 - 4t)\vec{i} + (12t - 6)\vec{j}$ (SI) 作用下运动. 设该质点在 $t = 0$ 时位于原点, 且速度为零. 则 $t = 2$ 秒时, 该质点受到对原点的力矩为:

5、如图所示, 一均匀细杆 AB , 长为 l , 质量为 m . A 端挂在一光滑的固定水平轴上, 它可以在竖直平面内自由摆动. 杆从水平位置由静止开始下摆, 当下摆至 θ 角时, B 端速度的大小 v_B 等于:



6、一质点同时参与了两个同方向的简谐振动, 它们的振动方程分别为

$$x_1 = 0.05 \cos(\omega t + \frac{1}{4}\pi) \text{ (SI)}, \quad x_2 = 0.05 \cos(\omega t + \frac{9}{12}\pi) \text{ (SI)}$$

其合成运动的运动方程 $x(t)$ 的表示式为:

- 7、一驻波表达式为 $y = A \cos 2\pi x \cos 100\pi t$ (SI). 位于 $x_1 = (1/8) \text{ m}$ 处的质元 P_1 与位于 $x_2 = (3/8) \text{ m}$ 处的质元 P_2 的振动相位差为:
- 8、正在报警的警钟,每隔 0.5 秒钟响一声,设声音在空气中的传播速度是 340 m/s。有一人在以 72 km/h 的速度向警钟所在地驶去的火车里,这个人在 1 分钟内听到的警钟声响的次数是:
- 9、在容积为 10^{-2} m^3 的容器中,装有质量 100 g 的气体,若气体分子的方均根速率为 $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 则气体的压强为:
- 10、气缸内密封有刚性双原子分子理想气体,若经历绝热膨胀后气体的压强减少了一半,则状态变化后气体的内能 E_2 与变化前气体的内能 E_1 之比为: