

2012 ~ 2013 学年第 二 学期 课程代码 1000031B 学分 2 课程名称 大学物理 B(1) 命题教师 教研室专家组 教研室主任审批签名 李国祥

学号 学生姓名 教学班号 考试班级 考试日期 2013.6.27 成绩

一. 单项选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 一质点在平面上运动, 已知质点位置矢量的表示式为 $\vec{r} = at^2\vec{i} + bt^2\vec{j}$ (其中 a, b 为常量), 则该质点作

- (A) 匀速直线运动. (B) 变速直线运动.
(C) 抛物线运动. (D) 一般曲线运动.

[]

2. 某质点作直线运动的运动学方程为 $x = 3t - 5t^3 + 6$ (SI), 则该质点作

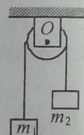
- (A) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.
(B) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.
(C) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.
(D) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.

[]

3. 一轻绳跨过一具有水平光滑轴、质量为 M 的定滑轮, 绳的两端分别悬有质量为 m_1 和 m_2 的物体 ($m_1 < m_2$), 如图所示. 绳与轮之间无相对滑动. 若某时刻滑轮沿逆时针方向转动, 则绳中的张力

- (A) 处处相等. (B) 左边大于右边.
(C) 右边大于左边. (D) 哪边大无法判断.

[]



4. 对于一个物体系来说, 在下列的哪种情况下系统的机械能守恒?

- (A) 合外力为 0. (B) 合外力不作功.
(C) 外力和非保守内力都不作功. (D) 外力和保守内力都不作功.

[]

5. 在两个质点组成的系统中, 若质点之间只有万有引力作用, 且此系统所受外力的矢量和为零, 则此系统

- (A) 动量与机械能一定都守恒.
(B) 动量与机械能一定都不守恒.
(C) 动量不一定守恒, 机械能一定守恒.
(D) 动量一定守恒, 机械能不一定守恒.

[]

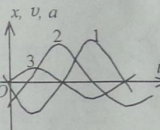
6. 假设卫星环绕地球中心作圆周运动, 则在运动过程中, 卫星对地球中心的

- (A) 角动量守恒, 动能也守恒.
(B) 角动量守恒, 动能不守恒.
(C) 角动量不守恒, 动能守恒.
(D) 角动量不守恒, 动能也不守恒.
(E) 角动量守恒, 动能也守恒.

[]

7. 图中三条曲线分别表示简谐振动中的位移 x , 速度 v , 和加速度 a . 下列说法中哪一个是正确的?

- (A) 曲线 3, 1, 2 分别表示 x, v, a 曲线;
(B) 曲线 2, 1, 3 分别表示 x, v, a 曲线;
(C) 曲线 1, 3, 2 分别表示 x, v, a 曲线;
(D) 曲线 2, 3, 1 分别表示 x, v, a 曲线;
(E) 曲线 1, 2, 3 分别表示 x, v, a 曲线.



[]

8. 当一平面简谐机械波在弹性媒质中传播时, 下述各结论哪个是正确的?

- (A) 媒质质元的振动动能增大时, 其弹性势能减小, 总机械能守恒.
(B) 媒质质元的振动动能和弹性势能都作周期性变化, 但二者的相位不相同.
(C) 媒质质元的振动动能和弹性势能的相位在任一时刻都相同, 但二者的数值不相等.
(D) 媒质质元在其平衡位置处弹性势能最大.

[]

9. 在波长为 λ 的驻波中两个相邻波节之间的距离为

- (A) λ . (B) $3\lambda/4$.
(C) $\lambda/2$. (D) $\lambda/4$.

[]

10. 一平面简谐波在弹性媒质中传播, 在媒质质元从平衡位置运动到最大位移处的过程中

- (A) 它的动能转换成势能.
(B) 它的势能转换成动能.
(C) 它把自己的能量传给相邻的一段质元, 其能量逐渐减小.
(D) 它从相邻的一段质元获得能量, 其能量逐渐增大.

[]

2012 ~ 2013 学年第 二 学期 课程代码 _____ 学分 2 课程名称 大学物理 B(1) 命题教师 教研室专家组 教研室主任审批签名 李国祥

学号 _____ 学生姓名 _____ 教学班号 _____ 考试班级 _____ 考试日期 2013.6.27 成绩 _____

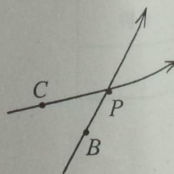
二. 填空题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 质点沿半径为 R 的圆周运动, 运动学方程为 $\theta = 3 + 2t^2$ (SI), 则 t 时刻质点的法向加速度大小为 $a_n =$ _____; 角加速度 $\beta =$ _____.
2. 在一个转动的齿轮上, 一个齿尖 P 沿半径为 R 的圆周运动, 其路程 S 随时间的变化规律为 $S = v_0 t + \frac{1}{2} b t^2$, 其中 v_0 和 b 都是正的常量. 则 t 时刻齿尖 P 的速度大小为 _____, 加速度大小为 _____.
3. 一个质量为 m 的质点, 沿 x 轴作直线运动, 受到的作用力为 $\vec{F} = F_0 \cos \omega t \vec{i}$ (SI) $t = 0$ 时刻, 质点的位置坐标为 x_0 , 初速度 $\vec{v}_0 = 0$. 则质点的位置坐标和时间的关系式是 $x =$ _____.
4. 一个力 F 作用在质量为 1.0 kg 的质点上, 使之沿 x 轴运动. 已知在此力作用下质点的运动学方程为 $x = 3t - 4t^2 + t^3$ (SI). 在 0 到 4 s 的时间间隔内,
 - (1) 力 F 的冲量大小 $I =$ _____.
 - (2) 力 F 对质点所作的功 $W =$ _____.
5. 已知地球质量为 M , 半径为 R . 一质量为 m 的火箭从地面上升到距地面高度为 $2R$ 处. 在此过程中, 地球引力对火箭作的功为 _____.
6. 无阻尼自由简谐振动的周期和频率由 _____ 决定.
对于给定的简谐振动系统, 其振幅、初相由 _____ 决定.
7. 在两个相同的弹簧下各悬一物体, 两物体的质量比为 $4:1$, 则二者作简谐振动的周期之比为 _____.
8. 一物体同时参与同一直线上的两个简谐振动:

$$x_1 = 0.05 \cos(4\pi t + \frac{1}{3}\pi) \text{ (SI)}, \quad x_2 = 0.03 \cos(4\pi t - \frac{2}{3}\pi) \text{ (SI)}$$

合成振动的振幅为 _____ m.

9. 一简谐波沿 BP 方向传播, 它在 B 点引起的振动方程为 $y_1 = A_1 \cos 2\pi t$. 另一简谐波沿 CP 方向传播, 它在 C 点引起的振动方程为 $y_2 = A_2 \cos(2\pi t + \pi)$. P 点与 B 点相距 0.40 m , 与 C 点相距 0.5 m (如图). 波速均为 $u = 0.20 \text{ m/s}$. 则两波在 P 点的相位差为 _____.



10. 狭义相对论的两条基本原理中, 相对性原理说的是 _____;

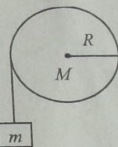
光速不变原理说的是 _____.

三. 计算题 (10 分)

已知一质量为 m 的质点在 x 轴上运动, 质点只受到指向原点的引力的作用, 引力大小与质点离原点的距离 x 的平方成反比, 即 $f = -k/x^2$, k 是比例常数. 设质点在 $x = A$ 时的速度为零, 求质点在 $x = A/4$ 处的速度的大小.

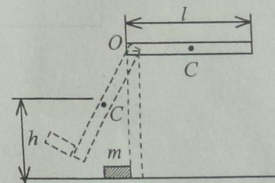
四. 计算题 (10 分)

如图所示, 一个质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联, 绳子质量可以忽略, 它与定滑轮之间无滑动. 假定定滑轮质量为 M 、半径为 R , 其转动惯量为 $\frac{1}{2}MR^2$, 滑轮轴光滑. 试求该物体由静止开始下落的过程中, 下落速度与时间的关系.



五. 计算题 (10 分)

如图所示, 一均匀细棒, 长为 l , 质量为 m , 可绕过棒端且垂直于棒的光滑水平固定轴 O 在竖直平面内转动. 棒被拉到水平位置从静止开始下落, 当它转到竖直位置时, 与放在地面上静止的质量亦为 m 的小物块发生完全非弹性碰撞, 碰撞时间极短, 碰撞后物块和棒一起继续沿原转动方向转动. 求:



- (1) 碰撞前瞬间棒转动的角速度;
- (2) 碰撞后瞬间棒转动的角速度;
- (3) 碰撞后棒的中点 C 离地面的最大高度 h .

六. 计算题 (10 分)

如图所示, 一平面简谐波沿 Ox 轴正向传播, 波速大小为 u , 若 P 处质点的振动方程为 $y_P = A \cos(\omega t + \phi)$, 求:

- (1) O 处质点的振动方程;
- (2) 该波的波动表达式;
- (3) 与 P 处质点振动状态相同的那些质点的位置.

