



A 卷

2013—2014 学年第二学期 《大学物理（2-1）》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 2014 年 4 月 13 日_____

题 号	一	二	三				总分
			1	2	3	4	
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. 本试卷共三道大题，满分 100 分；试卷本请勿撕开，否则作废；
4. 本试卷正文共 9 页。

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

本大题满分 30 分

本
大
题
得
分

1、（本题 3 分）

一运动质点在某瞬时位于矢径 $\vec{r}(x, y)$ 的端点处，其速度大小为

(A) $\frac{dr}{dt}$

(B) $\frac{d\vec{r}}{dt}$

(C) $\frac{d|\vec{r}|}{dt}$

(D) $\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$

[]

2、（本题 3 分）

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.

[]

3、（本题 3 分）

某人骑自行车以速率 v 向正西行驶，遇到由北向南刮的风（设风速大小也为 v ），试问人感到风从哪个方向吹来？

(A) 东北方向吹来. (B) 东南方向吹来.

(C) 西北方向吹来. (D) 西南方向吹来.

[]

4、（本题 3 分）

质量为 m 的质点在外力作用下，其运动方程为

$$\vec{r} = A\cos\omega t\vec{i} + B\sin\omega t\vec{j}$$

式中 A 、 B 、 ω 都是正的常量。由此可知外力在 $t=0$ 到 $t=\pi/(2\omega)$ 这段时间内所作的功为

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

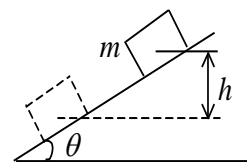
[]

5、（本题 3 分）

如图所示，木块 m 沿固定的光滑斜面下滑，当下降 h 高度时，重力做功的瞬时功率是：

(A) $mg(2gh)^{1/2}$. (B) $mg\cos\theta(2gh)^{1/2}$.

(C) $mg\sin\theta(\frac{1}{2}gh)^{1/2}$. (D) $mg\sin\theta(2gh)^{1/2}$.



[]

6、（本题 3 分）

一质点由原点从静止出发沿 x 轴运动，它在运动过程中受到指向原点的力作用，此力的大小正比于它与原点的距离，比例系数为 k 。那么当质点离开原点为 x 时，它相对原点的势能值是

- (A) $-\frac{1}{2}kx^2$. (B) $\frac{1}{2}kx^2$.
 (C) $-kx^2$. (D) kx^2 . []

7、(本题 3 分)

质量分别为 m_A 和 m_B ($m_A > m_B$)、速度分别为 \vec{v}_A 和 \vec{v}_B ($v_A > v_B$) 的两质点 A 和 B , 受到相同的冲量作用, 则

- (A) A 的动量增量的绝对值比 B 的小.
 (B) A 的动量增量的绝对值比 B 的大.
 (C) A 、 B 的动量增量相等.
 (D) A 、 B 的速度增量相等. []

8、(本题 3 分)

关于力矩有以下几种说法:

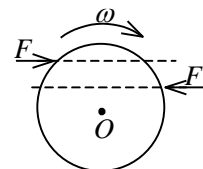
- (1) 对某个定轴而言, 内力矩不会改变刚体的角动量.
 (2) 作用力和反作用力对同一轴的力矩之和必为零.
 (3) 质量相等, 形状和大小不同的两个刚体, 在相同力矩的作用下, 它们的角加速度一定相等.

在上述说法中,

- (A) 只有(2) 是正确的.
 (B) (1)、(2) 是正确的.
 (C) (2)、(3) 是正确的.
 (D) (1)、(2)、(3)都是正确的. []

9、(本题 3 分)

一圆盘绕过盘心且与盘面垂直的光滑固定轴 O 以角速度 ω 按图示方向转动. 若如图所示的情况那样, 将两个大小相等方向相反但不在同一条直线的力 F 沿盘面同时作用到圆盘上, 则圆盘的角速度 ω



- (A) 必然增大. (B) 必然减少.
 (C) 不会改变. (D) 如何变化, 不能确定. []

10、(本题 3 分)

一轻绳绕在有水平轴的定滑轮上, 滑轮的转动惯量为 J , 绳下端挂一物体. 物体所受重力为 P , 滑轮的角加速度为 β . 若将物体去掉而以与 P 相等的力直接向下拉绳子, 滑轮的角加速度 β 将

- (A) 不变. (B) 变小.
 (C) 变大. (D) 如何变化无法判断. []

二、简单计算与问答题（共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

1、（本题 5 分）

描述质点加速度的物理量， $\frac{d\vec{v}}{dt}$ ， $\frac{dv}{dt}$ ， $\frac{dv_x}{dt}$ 有何不同？

本大题满分 30 分	
本 大 题 得 分	

2、（本题 5 分）

一质点沿半径为 0.10m 的圆周运动，其角位置 $\theta = 2 + 4t^3$ 。试求：在 $t=2s$ 时，它的法向加速度和切向加速度各是多少？

3、(本题 5 分)

一单摆，在摆动过程中，若不计空气阻力，摆球的动能、动量、机械能以及对悬点的角动量是否守恒？为什么？

4、(本题 5 分)

地球的质量 $M_e = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，半径 $R_e = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$ ，月球的质量 $M_m = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ，半径 $R_m = 1.74 \times 10^6 \text{ m}$ 。地月中心的距离 $d = 3.84 \times 10^8 \text{ m}$ 。求地月系统的质心相对于地心的位置。

5、(本题 5 分)

试阐述为什么质点系中的内力不能改变质点系的总动量.

6、(本题 5 分)

刚体转动惯量的物理意义是什么? 它与什么因素有关?

三. 计算题（共 4 小题，共 40 分）

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	

1、（本题 10 分）

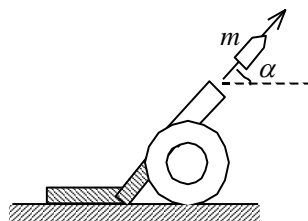
质量为 m 的子弹以速度 v_0 水平射入沙土中，设子弹所受阻力与速度反向，大小与速度成正比，比例系数为 K ，忽略子弹的重力，求：

- (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、(本题 10 分)

如图，水平地面上一辆静止的炮车发射炮弹。炮车质量为 M ，炮身仰角为 α ，炮弹质量为 m ，炮弹刚出口时，相对于炮身的速度为 u ，不计地面摩擦：

- (1) 求炮弹刚出口时，炮车的反冲速度大小；
- (2) 若炮筒长为 l ，求发炮过程中炮车移动的距离。

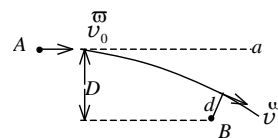


本小题满分 10 分

本
小
题
得
分

3、(本题 10 分)

质量为 m_A 的粒子 A 受到另一重粒子 B 的万有引力作用, B 保持在原点不动. 起初, 当 A 离 B 很远 ($r = \infty$) 时, A 具有速度 \vec{v}_0 , 方向沿图中所示直线 Aa , B 与这直线的垂直距离为 D . 粒子 A 由于粒子 B 的作用而偏离原来的路线, 沿着图中所示的轨道运动. 已知这轨道与 B 之间的最短距离为 d , 求 B 的质量 m_B .



本小题满分 10 分

本
小
题
得
分

4、（本题 10 分）

一轻绳跨过两个质量均为 m 、半径均为 r 的均匀圆盘状定滑轮，绳的两端分别挂着质量为 m 和 $2m$ 的重物，如图所示．绳与滑轮间无相对滑动，滑轮轴光滑．两个定滑轮的转动惯量均为 $\frac{1}{2}mr^2$ ．将由两个定滑轮以及质量为 m 和 $2m$ 的重物组成的系统从静止释放，求两滑轮之间绳内的张力．

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	

