



A 卷

2014—2015 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 2015 年 4 月 26 日 14:00-16:00

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）

质点作曲线运动， \vec{r} 表示位置矢量， \vec{v} 表示速度， \vec{a} 表示加速度， s 表示路程， a_t 表示切向加速度，下列表达式中，

- (1) $d\vec{v}/dt = \vec{a}$, (2) $d\vec{r}/dt = \vec{v}$,
(3) $ds/dt = v$, (4) $|d\vec{v}/dt| = a_t$.

- (A) 只有(1)、(4)是对的.
(B) 只有(2)、(4)是对的.
(C) 只有(2)是对的.
(D) 只有(3)是对的.

[]

2、（本题 3 分）

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、（本题 3 分）

某物体的运动规律为 $d\vec{v}/dt = -k\vec{v}^2 t$ ，式中的 k 为大于零的常量。当 $t=0$ 时，初速为 v_0 ，则速度 v 与时间 t 的函数关系是

- (A) $v = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$, (B) $v = -\frac{1}{2}kt^2 + v_0$,
(C) $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$, (D) $\frac{1}{v} = -\frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$

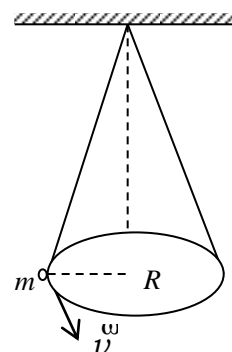
[]

4、（本题 3 分）

如图所示，圆锥摆的摆球质量为 m ，速率为 v ，圆半径为 R ，当摆球在轨道上运动半周时，摆球所受重力冲量的大小为

- (A) $2mv$. (B) $\sqrt{(2mv)^2 + (mg\pi R/v)^2}$.
(C) $\pi Rmg/v$. (D) 0.

[]



5、（本题 3 分）

一辆汽车从静止出发在平直公路上加速前进。如果发动机的功率一定，下面哪一种说法是正确的？

- (A) 汽车的加速度是不变的.
(B) 汽车的加速度随时间减小.
(C) 汽车的加速度与它的速度成正比.
(D) 汽车的速度与它通过的路程成正比.

[]

6、(本题 3 分)

如图, 两木块质量分别为 m_1 和 m_2 , 由一轻弹簧连接, 放在光滑水平桌面上, 先使两木块靠近而将弹簧压紧, 然后由静止释放. 若在弹簧伸长到原长时, m_1 的速率为 v_1 , 则弹簧原来在压缩状态时所具有的势能是



- (A) $\frac{1}{2}m_1v_1^2$. (B) $\frac{1}{2}m_2\frac{m_1+m_2}{m_1}v_1^2$.
(C) $\frac{1}{2}(m_1+m_2)v_1^2$. (D) $\frac{1}{2}m_1\frac{m_1+m_2}{m_2}v_1^2$. []

7、(本题 3 分)

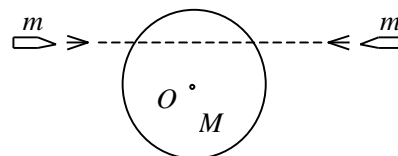
对功的概念有以下几种说法:

- (1) 保守力作正功时, 系统内相应的势能增加.
(2) 质点运动经一闭合路径, 保守力对质点作的功为零.
(3) 作用力和反作用力大小相等、方向相反, 所以两者所作功的代数和必为零.
在上述说法中:

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

8、(本题 3 分)

一圆盘正绕垂直于盘面的水平光滑固定轴 O 转动, 如图射来两个质量相同, 速度大小相同, 方向相反并在一条直线上的子弹, 子弹射入圆盘并且留在盘内, 则子弹射入后的瞬间, 圆盘的角速度 ω



- (A) 增大. (B) 不变.
(C) 减小. (D) 不能确定. []

9、(本题 3 分)

有两个半径相同, 质量相等的细圆环 A 和 B . A 环的质量分布均匀, B 环的质量分布不均匀. 它们对通过环心并与环面垂直的轴的转动惯量分别为 J_A 和 J_B , 则

- (A) $J_A > J_B$. (B) $J_A < J_B$.
(C) $J_A = J_B$. (D) 不能确定 J_A 、 J_B 哪个大. []

10、(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. []

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）

质点的运动学方程为 $\vec{r} = 2t\vec{i} + (2 - t^2)\vec{j}$ (SI).

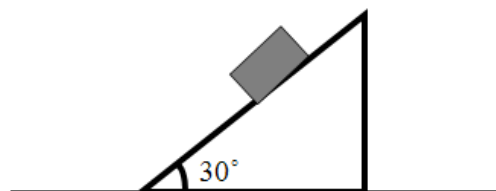
试求：(1)质点的轨道方程；(2) $t=2s$ 时质点的速度和加速度。

本大题满分 30 分

本
大
题
得
分

2、（本题 5 分）

倾角为 $\alpha = 30^\circ$ 的劈形物体放置在水平地面上，当斜面上的木块沿斜面下滑时，劈形物体以加速度为 4 m/s^2 向右运动。已知木块相对斜面的加速度为 6 m/s^2 。求：木块相对地面的加速度。



3、(本题 5 分)

计算一个刚体对某转轴的转动惯量时，一般能不能认为它的质量集中于其质心，成为一个质点，然后计算这个质点对该轴的转动惯量？为什么？举例说明你的结论。

4、(本题 5 分)

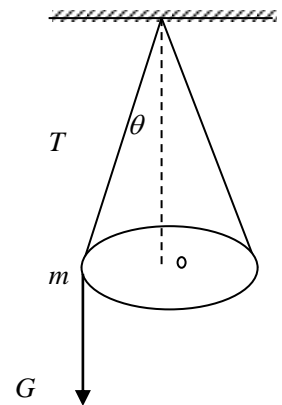
试述质点的动能定理、质点系的动能定理、质点系的功能原理，并写出相应的物理公式。

5、(本题 5 分)

描述一个系统运动状态的物理量有动量、角动量、能量（机械能），试分别给出一个系统的动量、角动量、机械能守恒的条件。

6、(本题 5 分)

一个由绳子悬挂着的物体在水平面内做匀速圆周运动（称为圆锥摆），有人在重力的方向上求合力，写出 $T\cos\theta - G=0$ 。另有人沿绳子拉力 T 的方向求合力，写出 $T-G\cos\theta=0$ 。显然两者不能同时成立，指出哪一个式子是错误的，为什么？



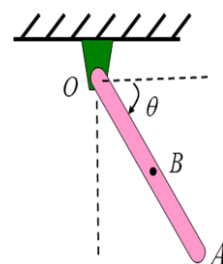
三. 计算题（共 4 小题，共 40 分）

1、（本题 10 分）

一细棒绕 O 点自由转动，并知 $\beta = \frac{3g}{2L} \cos \theta$ ， L 为棒长。

求：（1）棒自水平静止开始运动， $\theta = \pi/3$ 时，角速度 ω ？
（2）此时端点 A 和中点 B 的线速度为多大？

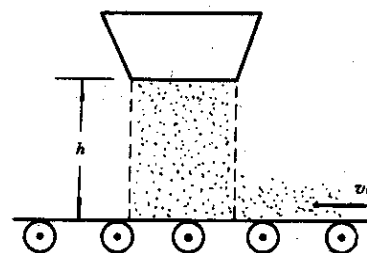
本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	



2、（本题 10 分）

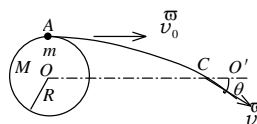
如图所示，砂子从 $h=0.8\text{m}$ 处下落到以 $v_0=3\text{m/s}$ 的速率沿水平向右运动的传输带上，若每秒钟落下 100kg 的砂子，求传输带对砂子作用力的大小。

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	



3、(本题 10 分)

小球 A 自地球的北极点以速度 \vec{v}_0 在质量为 M 、半径为 R 的地球表面水平切向向右飞出，如图所示，地心参考系中轴 OO' 与 \vec{v}_0 平行，小球 A 的运动轨道与轴 OO' 相交于距 O 为 $3R$ 的 C 点。不考虑空气阻力，求小球 A 在 C 点的速度 \vec{v} 与 \vec{v}_0 之间的夹角 θ 。



本小题满分 10 分

本
小
题
得
分

4、(本题 10 分)

一砂轮直径为 1 m 质量为 50 kg，以 30π rad/s 的转速转动。撤去动力后，一工件以 200 N 的正压力作用在轮边缘上，使砂轮在 11.8 s 内停止。求砂轮和工件间的摩擦系数。(砂轮轴的摩擦可忽略不计，砂轮绕轴的转动惯量为 $\frac{1}{2}mR^2$ ，其中 m 和 R 分别为砂轮的质量和半径)。

本小题满分 10 分

本
小
题
得
分