

中国计量学院 2013~2014 学年第 2 学期

《 大学物理 A (1) 》课程期中考试试卷

开课二级学院：\_\_\_\_\_理学院\_\_\_\_\_，考试时间：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日\_\_\_\_\_时

考试形式：闭卷■、开卷□，允许带\_\_\_\_\_入场

考生姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 专业：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_

题序	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										
评卷人										

一、 选择题（每题 3 分，共 30 分）

1、 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、 图中  $p$  是一圆的竖直直径  $pc$  的上端点，一质点从  $p$  开始分别沿不同的弦无摩擦下滑时，到达各弦的下端所用的时间相比较是

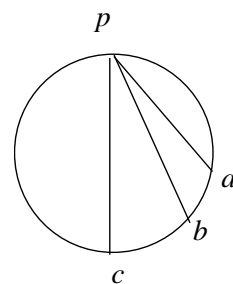
[ ]

(A) 到  $a$  用的时间最短.

(B) 到  $b$  用的时间最短.

(C) 到  $c$  用的时间最短.

(D) 所用时间都一样.



3、 一光滑的内表面半径为 10 cm 的半球形碗，以匀角速度  $\omega$  绕其对称  $OC$  旋转. 已知放在碗内表面上的一个小球  $P$  相对于碗静止，其位置高于碗底 4 cm，则由此可推知碗旋转的角速度约为

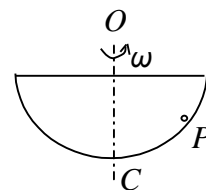
[ ]

(A) 10 rad/s.

(B) 13 rad/s.

(C) 17 rad/s

(D) 18 rad/s.



4、 今有一劲度系数为  $k$  的轻弹簧，竖直放置，下端悬一质量为  $m$  的小球，开始时使弹簧为原长而小球恰好与地接触，今将弹簧上端缓慢地提起，直到小球刚能脱离地面为止，在此过程中外力做功为

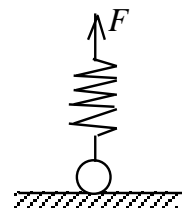
[ ]

(A)  $\frac{m^2 g^2}{4k}$

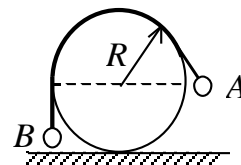
(B)  $\frac{m^2 g^2}{3k}$

(C)  $\frac{m^2 g^2}{2k}$

(D)  $\frac{2m^2 g^2}{k}$



- 5、 如图所示两个小球用不能伸长的细软线连接，垂直地跨过固定在地面上、表面光滑的半径为  $R$  的圆柱，小球  $B$  着地，小球  $A$  的质量为  $B$  的两倍，且恰与圆柱的轴心一样高。由静止状态轻轻释放  $A$ ，当  $A$  球到达地面后， $B$  球继续上升的最大高度是 [ ]

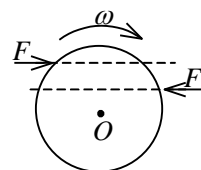


- (A)  $R$ . (B)  $\frac{2}{3}R$ . (C)  $\frac{1}{2}R$ . (D)  $\frac{1}{3}R$ .

- 6、 一水平圆盘可绕通过其中心的固定竖直轴转动，盘上站着一个人。把人和圆盘取作系统，当此人在盘上随意走动时，若忽略轴的摩擦，此系统 [ ]

- (A) 动量守恒.  
(B) 机械能守恒.  
(C) 对转轴的角动量守恒.  
(D) 动量、机械能和角动量都守恒.

- 7、 一圆盘绕过盘心且与盘面垂直的光滑固定轴  $O$  以角速度  $\omega$  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  $\omega$  [ ]

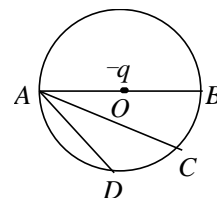


- (A) 必然增大. (B) 必然减少.  
(C) 不会改变. (D) 如何变化，不能确定.

- 8、 面积为  $S$  的空气平行板电容器，极板上分别带电量  $\pm q$ ，若不考虑边缘效应，则两极板间的相互作用力为 [ ]

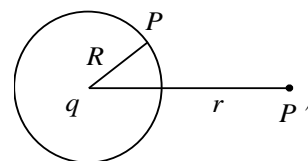
- (A)  $\frac{q^2}{\epsilon_0 S}$ . (B)  $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S}$ .  
(C)  $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S^2}$ . (D)  $\frac{q^2}{\epsilon_0 S^2}$ .

- 9、 点电荷  $-q$  位于圆心  $O$  处， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为同一圆周上的四点，如图所示。现将一试验电荷从  $A$  点分别移动到  $B$ 、 $C$ 、 $D$  各点，则 [ ]



- (A) 从  $A$  到  $B$ ，电场力作功最大.  
(B) 从  $A$  到  $C$ ，电场力作功最大.  
(C) 从  $A$  到  $D$ ，电场力作功最大.  
(D) 从  $A$  到各点，电场力作功相等.

- 10、 如图，在点电荷  $q$  的电场中，选取以  $q$  为中心、 $R$  为半径的球面上一点  $P$  处作电势零点，则与点电荷  $q$  距离为  $r$  的  $P'$  点的电势为 [ ]

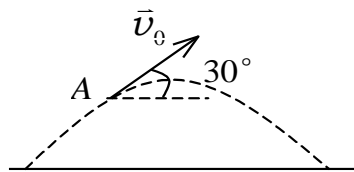


- (A)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$  (B)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$   
(C)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 (r - R)}$  (D)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$

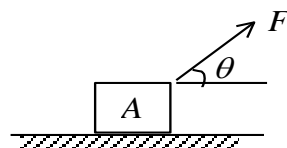
## 二、 填空题（每题 3 分，共 27 分）

- 11、 质量为  $m$  的物体自空中落下，它除受重力外，还受到一个与速度平方成正比的阻力的作用，比例系数为  $k$ ， $k$  为正值常量。该下落物体的收尾速度(即最后物体作匀速运动时的速度)将是\_\_\_\_\_。

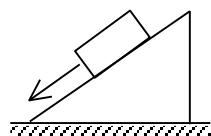
- 12、 一物体作如图所示的斜抛运动，测得在轨道  $A$  点处速度大小为  $v_0$ ，方向与水平方向夹角成  $30^\circ$ 。则物体在  $A$  点的轨道曲率半径  $\rho =$ \_\_\_\_\_。



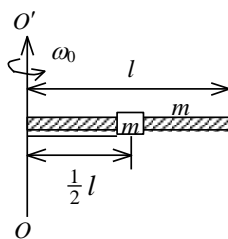
- 13、 水平地面上放一物体  $A$ ，它与地面间的滑动摩擦系数为  $\mu$ ，现加一恒力  $\vec{F}$  如图所示。欲使物体  $A$  有最大加速度，则恒力  $\vec{F}$  与水平方向夹角  $\theta$  应满足\_\_\_\_\_。



- 14、 倾角为  $30^\circ$  的一个斜面体放置在水平桌面上。一个质量为  $2\text{ kg}$  的物体沿斜面下滑，下滑的加速度为  $3.0\text{ m/s}^2$ 。若此时斜面体静止在桌面上不动，则斜面体与桌面间的静摩擦力  $f =$ \_\_\_\_\_。

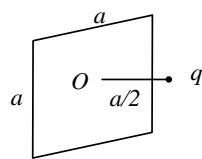


- 15、 在一水平放置的质量为  $m$ 、长度为  $l$  的均匀细杆上，套着一质量也为  $m$  的套管  $B$ (可看作质点)，套管用细线拉住，它到竖直的光滑固定轴  $OO'$  的距离为  $\frac{1}{2}l$ ，杆和套管所组成的系统以角速度  $\omega_0$  绕  $OO'$  轴转动，如图所示。若在转动过程中细线被拉断，套管将沿着杆滑动。在套管滑动过程中，该系统转动的角速度  $\omega$  与套管离轴的距离  $x$  的函数关系为\_\_\_\_\_。



- 16、 一质量为  $m$ 、电荷为  $q$  的小球，在电场力作用下，从电势为  $U$  的  $a$  点，移动到电势为零的  $b$  点。若已知小球在  $b$  点的速率为  $v_b$ ，则小球在  $a$  点的速率  $v_a =$ \_\_\_\_\_。

- 17、 如图所示，在边长为  $a$  的正方形平面的中垂线上，距中心  $O$  点  $a/2$  处，有一电荷为  $q$  的正点电荷，则通过该平面的电场强度通量为\_\_\_\_\_。



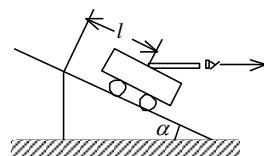
- 18、 一半径为  $R$  的均匀带电圆盘，电荷面密度为  $\sigma$ ，设无穷远处为电势零点，则圆盘中心  $O$  点的电势  $U =$ \_\_\_\_\_。

- 19、 一空气平行板电容器，两板相距为  $d$ ，与一电池连接时两板之间相互作用力的大小为  $F$ ，在与电池保持连接的情况下，将两板距离拉开到  $2d$ ，则两板之间的静电作用力的大小是\_\_\_\_\_。

### 三、 计算题（共 38 分）

- 20、（本题 5 分）一球从高  $h$  处落向水平面，经碰撞后又上升到  $h_1$  处，如果每次碰撞后与碰撞前速度之比为常数，问球在  $n$  次碰撞后还能升多高？

- 21、（本题 6 分）有一门质量为  $M$  (含炮弹)的大炮，在一斜面上无摩擦地由静止开始下滑。当滑下  $l$  距离时，从炮内沿水平方向射出一发质量为  $m$  的炮弹。欲使炮车在发射炮弹后的瞬时停止滑动，炮弹的初速  $v$  (对地) 应是多少？(设斜面倾角为  $\alpha$ )。



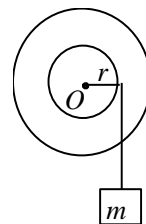
装

订

线

- 22、（本题 7 分）一物体悬挂在弹簧上作竖直振动，其加速度为  $a = -ky$ ，式中  $k$  为常量， $y$  是以平衡位置为原点所测得的坐标。假定振动物体在坐标  $y_0$  处的速度为  $v_0$ ，试求速度  $v$  与坐标  $y$  的函数关系式。

- 23、（本题 10 分）一质量为  $m$  的物体悬于一条轻绳的一端，绳另一端绕在一轮轴的轴上，如图所示。轴水平且垂直于轮轴面，其半径为  $r$ ，整个装置架在光滑的固定轴承之上。当物体从静止释放后，在时间  $t$  内下降了一段距离  $S$ 。试求整个轮轴的转动惯量(用  $m$ 、 $r$ 、 $t$  和  $S$  表示)。



- 24、（本题 10 分）一半径为  $R$  的带电球体，其电荷体密度分布为

$$\rho = Ar \quad (r \leq R), \quad \rho = 0 \quad (r > R)$$

$A$  为一常量。试求球体内外的场强分布。

#### 四 证明题（共 5 分）

- 25、（本题 5 分）一导体  $A$ ，带电荷  $Q_1$ ，其外包一导体壳  $B$ ，带电荷  $Q_2$ ，且不与导体  $A$  接触。试证在静电平衡时， $B$  的外表面带电荷为  $Q_1 + Q_2$ 。