

主管  
领导  
审核  
签字

哈尔滨工业大学（深圳）学年 春季学期

# 大学物理 IA 期中考试试题

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
阅卷人							

注意行为规范 遵守考场纪律

姓名

密

学号

封

班号

线

学院

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分，将正确答案填在【 】中）

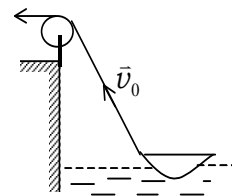
得分

1.

如图所示，湖中有一小船，有人用绳绕过岸上一定高度处的定滑轮拉湖中的船向岸边运动。设该人以匀速率  $v_0$  收绳，绳不伸长、湖水静止，则小船的运动是

- (A) 变加速运动. (B) 变减速运动.  
(C) 匀加速运动. (D) 匀减速运动.

【 】



2.

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， $v$  表示速率，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(3)是对的。  
(C) 只有(2)是对的。  
(D) 只有(2)、(4)是对的。

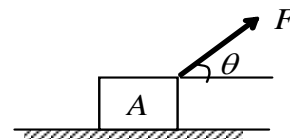
【 】

3.

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

- (A)  $\sin\theta = \mu$ . (B)  $\cos\theta = \mu$ .  
(C)  $\tan\theta = \mu$ . (D)  $\cot\theta = \mu$ .

【 】



4.

质量为 20 g 的子弹沿 X 轴正向以 500 m/s 的速率射入一木块后，与木块一起仍沿 X 轴正向以 50 m/s 的速率前进，在此过程中木块所受冲量的大小为

- (A) -10 N s . (B) -9 N s .  
(C) 10 N s . (D) 9 N s .

【 】

5.

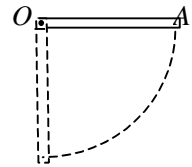
人造地球卫星，绕地球作椭圆轨道运动，地球在椭圆的一个焦点上，则卫星的

- (A) 对地心的角动量守恒，动能不守恒.
- (B) 动量守恒，动能不守恒.
- (C) 对地心的角动量不守恒，动能守恒. 【     】
- (D) 动量不守恒，动能守恒.

6.

均匀细棒  $OA$  可绕通过其一端  $O$  而与棒垂直的水平固定光滑轴转动，如图所示. 今使棒从水平位置由静止开始自由下落，在棒摆动到竖直位置的过程中，下述说法哪一种是正确的？

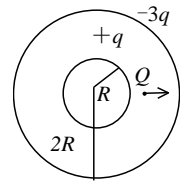
- (A) 角速度从小到大，角加速度从小到大.
- (B) 角速度从小到大，角加速度从大到小.
- (C) 角速度从大到小，角加速度从大到小.
- (D) 角速度从大到小，角加速度从小到大. 【     】



7.

如图所示，在真空中半径分别为  $R$  和  $2R$  的两个同心球面，其上分别均匀地带有电荷  $+q$  和  $-3q$ . 今将一电荷为  $+Q$  的带电粒子从内球面处由静止释放，则该粒子到达外球面时的动能为：

- (A)  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 R}$ .
- (B)  $\frac{Qq}{2\pi\epsilon_0 R}$ .
- (C)  $\frac{Qq}{8\pi\epsilon_0 R}$ .
- (D)  $\frac{3Qq}{8\pi\epsilon_0 R}$ . 【     】



8.

在某地发生两件事，静止位于该地的甲测得时间间隔为 4 s，若相对于甲作匀速直线运动的乙测得时间间隔为 5 s，则乙相对于甲的运动速度是( $c$  表示真空中光速)

- (A)  $(4/5)c$ .
- (B)  $(1/5)c$ .
- (C)  $(2/5)c$ .
- (D)  $(3/5)c$ . 【     】

9.

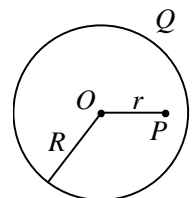
下列几种说法中正确的是

- (A) 电场中某点电场强度的方向，就是将点电荷放在该点所受电场力的方向.
- (B) 在以点电荷为中心的球面上，由该点电荷所产生的电场强度处处相同.
- (C) 电场强度方向可由  $\vec{E} = \vec{F}/q$  定出，其中  $q$  为试验电荷的电量， $q$  可正、可负， $\vec{F}$  为试验电荷所受的电场力.
- (D) 以上说法都不正确. 【     】

10.

如图所示，半径为  $R$  的均匀带电球面，总电荷为  $Q$ ，设无穷远处的电势为零，则球内距离球心为  $r$  的  $P$  点处的电场强度的大小和电势为：

- (A)  $E=0, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ .
- (B)  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ .
- (C)  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ .
- (D)  $E=0, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ . 【     】



姓名

学号

班号

学院

密

封

线

## 二、填空题（每小题 3 分，共 30 分）

得分

1. 一质点沿 X 轴运动，其加速度  $a$  与位置坐标  $x$  的关系为  $a = 2 + 6x^2$ ,

如果质点在原点处的速度为零，则其在任意位置处的速度为\_\_\_\_\_。

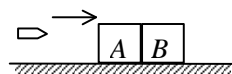
2. 质点沿半径为  $R$  的圆周运动，其运动学方程为  $\theta = 5t + 2t^2$  (SI)，则  $t$  时刻质点的法向加速

度大小为  $a_n =$ \_\_\_\_\_。

3. 当一列火车以 10 m/s 的速率向东行驶时，若相对于地面竖直下落的雨滴在列车的窗子上形

成的雨迹偏离竖直方向  $30^\circ$ ，相对于列车的速率是\_\_\_\_\_ m/s。

4. 两块并排的木块 A 和 B，质量分别为  $2m$  和  $m$ ，静止地放置在光滑的水平面上，一子弹水平地穿过两木块，设子弹穿过两木块所用的时间均为  $\Delta t$ ，木块对子弹的阻力为恒力  $F$ ，则子弹穿出



木块 B 后，木块 B 的速度大小为\_\_\_\_\_。

5. 观察者甲以  $0.8c$  ( $c$  为光在真空中的速度) 相对于静止的观察者乙运动，若甲携带有长度

为  $L$ ，截面积为  $S$ ，质量为  $m$  的棒，这根棒安放在平行于运动方向上，则乙测得此棒的密度

为\_\_\_\_\_。

6. 当一个粒子的相对论动能等于其静止能量时，则该粒子的运动速率为\_\_\_\_\_。

7. 空气平行板电容器的两极板面积均为  $S$ ，两板相距很近，电荷在平板上的分布可以认为是均匀的。设两极板分别带有电荷  $\pm Q$ ，则两板间相互吸引力为\_\_\_\_\_。

8. 已知某静电场的电势分布为  $U = 8x + 12x^2y - 20y^2$ ，则场强分布

$\vec{E} =$ \_\_\_\_\_。

9. 一半径为  $R$  的均匀带电球面，带有电荷  $Q$ 。若规定该球面上电势为零，则球面外距球

心  $r$  处的  $P$  点的电势  $U_P =$ \_\_\_\_\_。

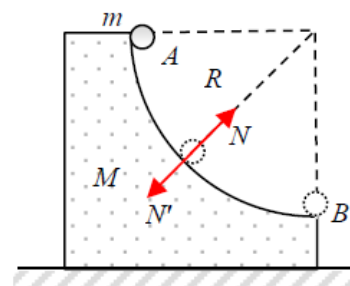
10. 真空中，在边长为  $a$  的正方形平面的中垂线上，距正方形中心  $O$  点  $a/2$  处有一个点电荷  $q$ ，

则通过该平面的电场强度通量为\_\_\_\_\_。

### 三、计算题（10分）

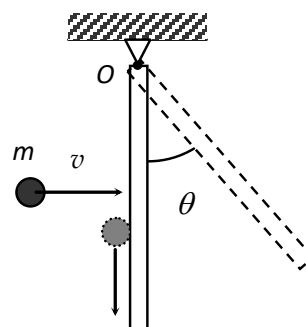
光滑平面上有一半径为  $R$  的  $1/4$  圆弧形槽(如图)，其质量为  $M$ ，圆弧表面光滑，若另有一质量为  $m$  的小球从其顶端  $A$  沿圆弧自由滑到底端  $B$ 。求这一过程中圆弧形槽的支撑力  $N$  对小球所做的功？

得分	
----	--



四、计算题（10分）如图所示，一根长为  $L$ ，质量为  $M$  的均质细杆，可绕过端点  $O$  的水平光滑轴在竖直面内转动。当杆竖直静止下垂时，有一质量为  $m$  的小球（视为质点）飞来，垂直击中杆的中点。小球与细杆发生完全弹性碰撞，之后小球以初速度为零自由下落，而细杆碰撞后的最大偏转角为  $\theta$ ，求小球击中细杆前的速率  $v$ 。

得分	
----	--



姓名

学号

班号

学院

密  
封  
线

五、计算题（10分）

两个质点  $A$  和  $B$ ，静止质量均为  $m_0$ 。质点  $A$  静止，质点  $B$  的动能为  $6m_0c^2$ 。设  $A$ 、 $B$  两质点相撞并结合成为一个复合质点，求复合质点的静止质量。

得分

得分	
----	--

---

六、**计算题（10分）** 电荷  $Q$  均匀分布在半径为  $R$  的球体内。设无穷远处为电势零点，试求：带电球体内、外电势分布。

得分	
----	--