大学物理Ⅰ—1模拟试卷

一、　选择题：（共30分）

1．（本题3分）一小球沿斜面向上运动，其运动函数为S=5+6t-t^2 (SI)，则小球运动到最高点的时刻为

(A) t=3s　(B) t=4s　(C) t=5s　(D) t=6s　[　]

2．（本题3分）一质点作直线运动，其加速度a、速度v与时间t三者之间的关系为a=kvt，式中k为正的常量．已知t=0时，v=v_0，则v与t的函数关系为

(A) $v=v_0e^{kt^2}$　(B) $v=v_0e^{kt^2/2}$　(C) $v=v_0e^{kt}$　(D) $v=v_0e^{kt/2}$　[　]

3．（本题3分）一质点在力$F=4x^3i\ (SI)$作用下，沿X轴正方向运动．则从x=0到x=2m过程中，力F所做的功为

(A) 4 J　(B) 8 J　(C) 16 J　(D) 32 J　[　]

4．（本题3分）一刚体以每分钟60转绕Z轴作匀角速转动（ω沿Z轴正方向），设某时刻刚体上一点P的位置矢量为$r=6i+4j+8k$，其单位为“10^{-2}m”，若以“10^{-2}m/s”为速度单位，则该时刻P点的速度为

(A) $v=34.1k$　(B) $v=-25.1i+37.7j+54.2k$

(C) $v=150.6i+946.3j$　(D) $v=-25.1i+37.7j$　[　]

5．（本题3分）将细绳绕在一个具有水平光滑轴的飞轮边缘上，在绳端挂一质量为m的重物时，飞轮的角加速度为α．如果以拉力mg代替重物拉绳，则飞轮的角加速度将

(A) 大于α　　(B) 等于α

(C) 小于α　　(D) 小于或等于α．　　[　]

6．（本题 3 分）花样滑冰运动员绕过自身的竖直轴转动，开始时两臂伸开，转动惯量为 J_0，角速度为ω_0．然后她将两臂收回，使转动惯量减少为 $J_0/2$．这时她转动的角速度变为

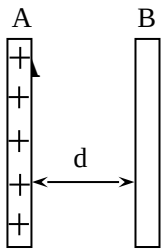
(A) $\frac{1}{2}\omega_0$　(B) $2\omega_0$　(C) $\frac{1}{\sqrt{2}}\omega_0$　(D) $\sqrt{2}\omega_0$　　[　]

7．（本题 3 分）半径为 r 的均匀带电球面 1，带电量为 q，其外有一同心的半径为 R 的均匀带电球面 2，带电量为 Q，则两球面间的电势差 V_2-V_1 为

(A) 0　　(B) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}(\frac{Q}{R}-\frac{q}{r})$

(C) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0}(\frac{1}{R}-\frac{1}{r})$　　(D) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}(\frac{1}{R}-\frac{1}{r})$　　[　]

8．（本题 3 分）如图所示，把一块原来不带电的金属板 B，移到已带有正电荷 Q 的金属板 A 附近平行放置．设两板面积都是 S，板间距离是 d，忽略边缘效应．记 B 板不接地时两板间电势差为 U_{AB}，B 板接地时电势差为 U'_{AB}，则



(A) $U_{AB}=Qd/\varepsilon_0S$，　$U'_{AB}=Qd/\varepsilon_0S$

(B) $U_{AB}=Qd/2\varepsilon_0S$，　$U'_{AB}=Qd/2\varepsilon_0S$

(C) $U_{AB}=Qd/\varepsilon_0S$，　$U'_{AB}=Qd/2\varepsilon_0S$

(D) $U_{AB}=Qd/2\varepsilon_0S$，　$U'_{AB}=Qd/\varepsilon_0S$　　[　]

9．（本题 3 分）关于高斯定律，下列说法中正确的是

(A) 高斯面的电位移通量仅与面内自由电荷有关．

(B) 高斯面的电位移通量为零，则面内必不存在自由电荷．

(C) 高斯面上各点电位移矢量为零，则面内必不存在自由电荷．

(D) 高斯面内不包围自由电荷，则面上各点电位移矢量为零．　[　]

10．（本题 3 分）关于位移电流的下述说法中，正确的是

(A) 位移电流是由线性变化的磁场产生的．

(B) 位移电流与变化的电场有关．

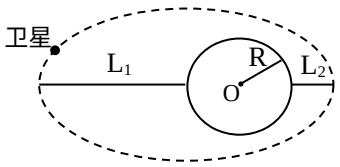
(C) 位移电流产生的磁场不服从安培环路定理．

(D) 位移电流产生的热效应服从焦耳－楞次定律．　[　]

二、　填空题（共 20 分）

1．（本题 3 分）一质点从静止（t=0）出发，沿半径为 R=1m 的圆周运动，其切向加速度大小保持不变，为 a_t=1m/s^2．若在 t 时刻，其总加速度方向恰与半径成 45°角，则此时 t=_____．

2.（本题 3 分）我国第一颗人造地球卫星沿椭圆轨道运动，地球中心 O 为该椭圆的一个焦点．已知地球半径 R=6378 km，卫星与地面的最远距离 L_1=2384 km，与地面的最近距离 L_2=439 km．若卫星在远地点的速率 v_1=6.3 km/s，则卫星在近地点的速率 v_2=_____．



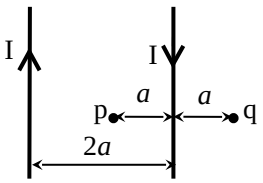
3．（本题 5 分）一个力作用在质量为 1.0kg 的质点上，使之沿 X 轴运动．已知在此力作用下质点的运动函数为 x=3t-4t^2+t^3 (SI)．则在 t=0 到 t=3s 的时间间隔内：

⑴ 该力的冲量大小 I=_____；⑵ 该力对质点所做的功 A=_____.

4．（本题 3 分）α 粒子在加速器中被加速，当其质量为静止质量的 6 倍时，其动能为静止能量的_____倍.

5．（本题 3 分）一平行板电容器，两极板间充满相对介电常量为ε_r的均匀各向同性电介质，充电后与电源保持连接，然后将电介质移出，这时两极板上的电量是原来的_____倍，极板间场强大小是原来的_____倍电场能量是原来的_____倍.

6．（本题 3 分）如图所示，真空中相距 2*a* 的两平行长直导线，通以大小相等、方向相反的电流 I，在其产生的磁场中有 p、q 两点与两导线共面，其几何位置已在图中标出，



则 p 点处的磁场能量密度 w_{mp}=_____，q 点处的磁场能量密度 w_{mq}=_____.

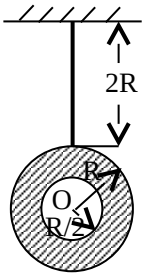
三、　计算题（共 50 分）

1．（本题 10 分）两个自由质点，其质量分别为 m_1 和 m_2，它们之间的相互作用符合万有引力定律．开始时，两质点间的距离为 2L，它们都处于静止状态，试求当它们的距离变为 L 时，两质点的速度大小各为多少？

2．（本题 10 分）在惯性系 S 中的同一地点发生的 A、B 两个事件，B 晚于 A 3s 发生，在另一惯性系 S′中观测，B 晚于 A 6s 发生，求：⑴这两个惯性系的相对

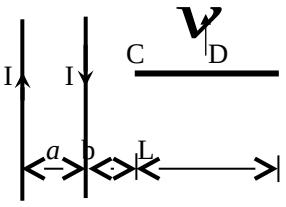
速度是多少？⑵在 S′系中这两个事件发生的地点间的距离有多大？

3．（本题 10 分）如图所示，一环形薄片由细绳悬吊着，环的外半径为 R，内半径为 R/2，并有电量 Q 均匀分布在环面上．细绳长 2R，也有电量 Q 均匀分布在绳上，试求圆环中心 O 处的电场强度（圆环中心在细绳延长线上）．



4．（本题 10 分）氢原子中，电子绕原子核沿半径为 a 的圆周运动，它等效于一个圆形电流．将氢原子置于一个磁感应强度为 B 的外磁场中，试求该圆电流受到外磁场的最大磁力矩的大小．（设电子质量为 m_e，电子电量的绝对值为 e）

5．（本题 10 分）如图所示，两相互平行无限长直导线载有大小相等、方向相反的电流 I，长为 L 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直，三者间的距离已在图中标出．现 CD 杆以速度 v 平行于两载流导线运动，求 CD 杆中的感应电动势．



大学物理Ⅰ—1 模拟试卷参考答案

一、　选择题

1．(A)　2．(B)　3．(C)　4．(D)　5．(A)　6．(B)　7．(C)　8．(D)

9．(A)　10．(B)

二、 填空题

1．1 s

2．8.1 km

3．3 N·s； 13.5 J

4．5

5．$1/\varepsilon_r$； 1； $1/\varepsilon_r$

6．$\frac{\mu_0 I^2}{2\pi^2 a^2}$； $\frac{\mu_0 I^2}{18\pi^2 a^2}$

三、 计算题

1．$v_1 = m_2\sqrt{\frac{G}{L(m_1+m_2)}}$； $v_2 = m_1\sqrt{\frac{G}{L(m_1+m_2)}}$

2．2.6×10^8 m/s； 1.6×10^9 m

3．$\frac{Q}{12\pi\varepsilon_0 R^2}\vec{i}$（设 X 轴沿图中细绳长度方向向下）

4．$\frac{e^2 B}{4}\sqrt{\frac{a}{\pi\varepsilon_0 m_e}}$

5．$\varepsilon_i = \frac{\mu_0 Iv}{2\pi}\ln[1+\frac{aL}{b(a+b+L)}]$， 方向：C→D