

北京邮电大学 2016—2017 学年第 2 学期

《大学物理(C)》期末试卷

注意 事项	一、学生参加考试必须带 学生证 或学院证明，必须按监考教师指定座位就坐。 二、 手机关闭 ，书本、资料、书包等一律放到考场指定位置。 三、学生应在 试卷 上作答，做在草稿纸上一律无效。 四、考试方式： 闭卷 考试时间： 两小时 计算器： 不需要						
题号	一	二	三	四	五	六	总 分
满分	30 分	30 分	10 分	10 分	10 分	10 分	
得分							
阅卷 教师							

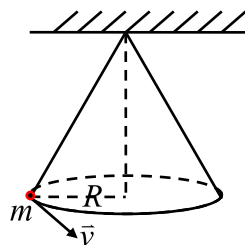
一、选择题 (每题 3 分，共 30 分)

1. 质点作曲线运动，若 r 表示位矢的大小， s 表示路程， v 表示速率， a 表示加速度大小，则下列表达式中，正确的有 []

(A) $v = \frac{dr}{dt}$ (B) $a = \frac{dv}{dt}$ (C) $v = \frac{ds}{dt}$ (D) $a = \frac{d^2s}{dt^2}$

2. 如图，圆锥摆的摆球质量为 m ，速率恒为 v ，圆周半径为 R ，当摆球在轨道上运动了半周时，摆球所受重力的冲量大小为 []

(A) $2mv$ (B) $\frac{\pi R m g}{v}$
 (C) $\sqrt{(2mv)^2 + (mg\pi R/v)^2}$ (D) 0



3. 一质点作匀速率圆周运动时，它的 []

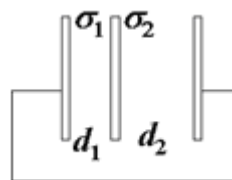
- (A) 动量不变，对圆心的角动量也不变
 (B) 动量不变，对圆心的角动量不断改变
 (C) 动量不断改变，对圆心的角动量不变
 (D) 动量不断改变，对圆心的角动量也不断改变

4. 在正方形的两对角上，各放置电荷 Q ，在其余两对角上各放置电荷 q ，若每个 Q 所受合力均为零，则 Q 和 q 的关系为 []

(A) $Q = -2\sqrt{2}q$ (B) $Q = \sqrt{2}q$ (C) $Q = -2q$ (D) $Q = -\sqrt{2}q$

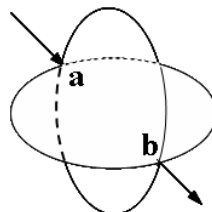
5. 如图, 三块平行导体板, 相互间的距离 d_1 和 d_2 比板的面积线度小很多, 外面两板用导线连接, 中间板上带电, 设中间板左右两侧面上电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 , 则比值 σ_1/σ_2 为 []

- (A) d_1/d_2 (B) d_2/d_1 (C) 1 (D) d_2^2/d_1^2



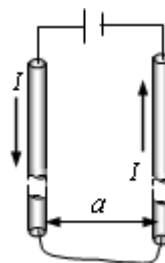
6. 如图, 两个半径为 R 的相同金属环在 a、b 两点接触(ab 连线为环直径), 并相互垂直放置, 电流 I 沿 ab 连线方向由 a 端流入, b 端流出, 则环心处磁感应强度的大小为 []

- (A) $\frac{\mu_0 I}{R}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$ (C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4R}$ (D) 0



7. 两根很长的平行直导线, 其间距离为 a , 与电源组成闭合回路如图。已知导线上的电流强度为 I , 在保持 I 不变的情况下, 若将导线间距离增大, 则空间的 []

- (A) 总磁能将增大 (B) 总磁能将减小
(C) 总磁能将保持不变 (D) 总磁能的变化不能确定



8. 一振子的两个分振动方程为 $x_1=\cos(3t)$, $x_2=2\cos(3t+\pi)$, 则合振动方程为 []

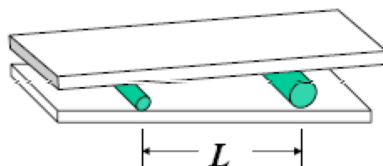
- (A) $x=\cos(3t+\pi/2)$ (B) $x=\cos(3t-\pi/2)$ (C) $x=-\cos(3t+\pi)$ (D) $x=-\cos(3t)$

9. 在真空中波长为 λ 的单色光, 在折射率为 n 的透明介质中从 A 沿某路径传播到 B, 若 A、B 两点相位差为 3π , 则此路径 AB 的光程为 []

- (A) 1.5λ (B) $1.5\lambda/n$ (C) $1.5n\lambda$ (D) 3λ

10. 如图, 两个直径有微小差别的平行滚柱之间的距离为 L , 夹在两块平面晶体之间, 形成空气劈形膜, 当单色光垂直入射时, 产生等厚干涉条纹。如果滚柱之间的距离 L 变小, 则在 L 范围内干涉条纹的 []

- (A) 数目减小, 间距变大
(B) 数目减小, 间距不变
(C) 数目不变, 间距变小
(D) 数目增加, 间距变小



二、填空题 (每空 3 分, 共 30 分)

1. 如图 1, 质量为 m 的小球用轻绳 AB、BE 连接, 设绳 BE 所受的张力为 T_1 , 现将绳 AB 剪断, 设剪断后的瞬间 BE 所受张力变为 T_2 , 则 $T_1:T_2=$ _____

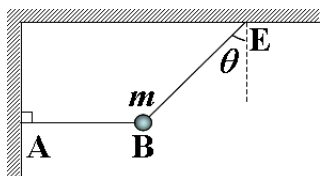


图 1

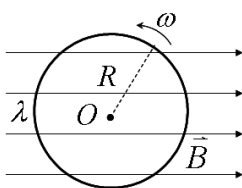


图 2

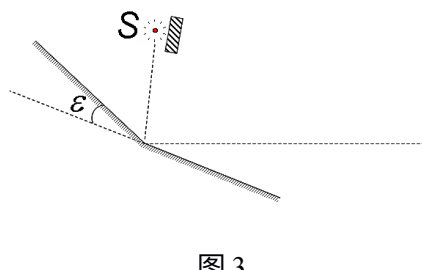
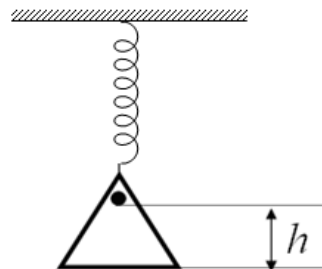


图 3

2. 水平放置在地板上的弹簧, 倔强系数为 k , 一端固定在墙上, 另一端连接一个质量为 m 的物体, 开始物体静止于弹簧原长处。现以恒力 F 拉动物体, 使弹簧不断伸长, 设物体和地板之间的摩擦系数为 μ , 则物体到达最远位置时, 系统的弹性势能为_____
3. 在立方体的一个面的中心处放置一个电量为 q 的点电荷, 则其产生的电场通过该立方体其余面的电通量为_____
4. 一电容为 C 的空气平行板电容器, 接端电压为 U 的电源充电后随即断开, 然后把两个极板间的距离增大为原来的 2 倍, 则此过程中外力所作的功为_____
5. 如图 2, 均匀磁场 \vec{B} 中放一均匀带正电荷的圆环, 其半径为 R , 电荷线密度为 λ , 圆环可绕通过环心 O 且与环面垂直的转轴旋转。当圆环以角速度 ω 逆时针转动时, 圆环受到的磁力矩大小为_____, 方向为_____
6. 在固定端 $x=0$ 处反射的反射波表达式是 $y_2 = A \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$, 设反射无能量损失, 则入射波的表达式 $y_1=$ _____, 形成的驻波表达式 $y=$ _____
7. 如图 3 所示, 菲涅耳双面镜实验中, 若光源 S 离两镜交线的距离是 1m , 屏幕到此交线的距离为 2m , 所用波长为 500nm , 屏上干涉条纹间距为 1mm , 则两反射镜的夹角(很小) ϵ 为_____rad
8. 单缝的夫琅禾费衍射实验中, 缝宽为 a , 光线以入射角 i 通过单缝, 屏幕位于透镜的焦距 f 处, 则中央明纹中心到屏幕中心的距离为_____

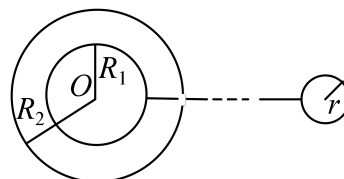
三、计算题 (10 分)

如图，劲度系数为 k 的轻弹簧下挂一质量为 M 的静止盘。一质量为 m 的小球从距盘底高度为 h 处自由下落，与盘发生完全非弹性碰撞后一起上下振动，若以碰撞瞬间为计时起点，系统平衡位置为坐标原点，取竖直向下为 x 轴正方向，求：系统的振动方程？



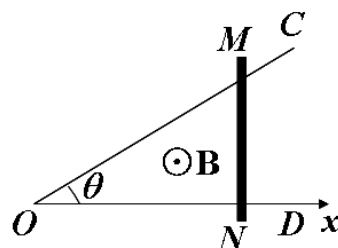
四、计算题 (10 分)

半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$) 的两个同心导体薄球壳，分别带有电荷 Q_1 和 Q_2 ，今将内球壳用细导线与很远处半径为 r 的导体球相连，如图所示，忽略细导线上的电荷，导体球原来不带电，求相连后导体球所带的电荷？



五、计算题 (10 分)

如图, 有一弯成 θ 角的金属架 COD, 导体棒 MN 垂直于 OD 以恒定速度 v 在金属架上向右滑动, 且 $t=0$ 时 $x=0$, 若空间存在非均匀时变磁场 $B = kx \cos \omega t$ (其中 k 和 ω 为常量), 磁场方向垂直纸面向外, 求: 回路中的感应电动势?



六、计算题 (10 分)

如图所示的牛顿环装置, 在平玻璃板和平凸透镜之间形成了空气薄膜, 用波长为 600nm 的光正入射, 观察反射光, 设最低明纹级次从 1 取起, 测得某一明环的半径为 1mm , 而其外第四个明环的半径为 3mm 。求: (1) 平凸透镜的凸面的曲率半径; (2) 半径为 5mm 处的级次?

