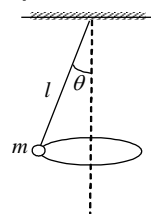


一、填空题（每小题 3 分，共 30 分）

1、一质点从静止出发沿半径 $R=1\text{ m}$ 的圆周运动，其角加速度随时间 t 的变化规律是 $\beta = 12t^2 - 6t$ (SI)，则质点 t 时刻的角速度 $\omega =$ _____。

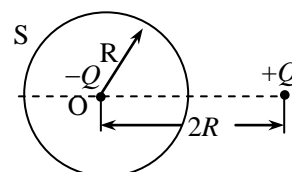
2、一圆锥摆摆长为 l 、摆锤质量为 m ，在水平面上作匀速圆周运动，摆线与铅直线夹角为 θ ，则摆锤的速率 $v =$ _____。



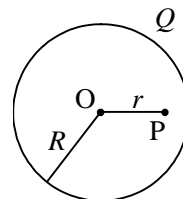
3、哈雷慧星绕太阳的轨道是以太阳为一个焦点的椭圆。它离太阳最近的距离是 $r_1 = 8.75 \times 10^{10}\text{ m}$ ，此时它的速率是 $v_1 = 5.46 \times 10^4\text{ m/s}$ 。它离太阳最远时的速率是 $v_2 = 9.08 \times 10^2\text{ m/s}$ ，这时它离太阳的距离是 $r_2 =$ _____。

4、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。先使弹簧为原长，而小球恰好与地接触，再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，外力所作的功为 $A =$ _____。（重力加速度为 g ）

5、如图所示，真空中有两个点电荷，带电量分别为 Q 和 $-Q$ ，相距 $2R$ 。若以负电荷所在处 O 点为中心，以 R 为半径作高斯球面 S ，则通过该球面的电场强度通量 $\Phi_e =$ _____。

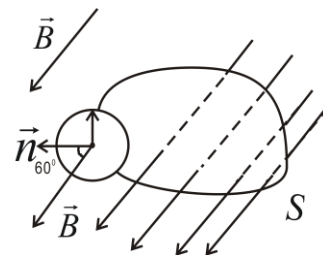


6、如图所示，半径为 R 的均匀带电球面，总电荷为 Q ，设无穷远处的电势为零，则球内距离球心为 r 的 P 点处的电场强度大小 $E =$ _____。

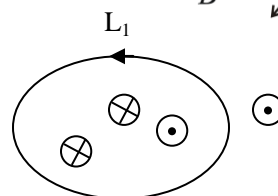


7、一平行板电容器电容为 C ，两板间距为 d 。充电后，两板电势差为 U ，则两板间作用力 $F =$ _____。

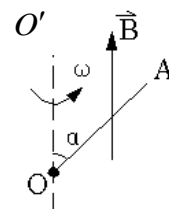
8、在均匀弱场 \vec{B} 中，取一半径为 R 的圆，圆面的法线 \vec{n} 与 \vec{B} 成 60° 角，如图所示，则通过以该圆周为边线的如图所示的任意曲面 S 的磁通量 $\phi_m =$ _____。



9、如图，真空中有四根通有电流强度均为 I 的无限长直导线。根据安培环路定律，则对环路 L_1 ，有 $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____。



10、如图长为 L 的金属杆 OA ，在方向竖直向上的均匀磁场 \vec{B} 中，以角速度 ω 绕竖直的 OO' 轴逆时针(从上往下看)匀速旋转，旋转过程中始终保



持 OA 与 OO' 的夹角 α 保持不变, 则 OA 上的动生电动势的大小是 $\mathcal{E} =$ _____。

二、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1、一质点作直线运动, 某时刻的瞬时速度 $v = 2 \text{ m/s}$, 瞬时加速度 $a = -2 \text{ m/s}^2$, 则一秒钟后质点的速度: ()

- (A) 等于零。 (B) 等于 -2 m/s 。 (C) 等于 2 m/s 。 (D) 不能确定。

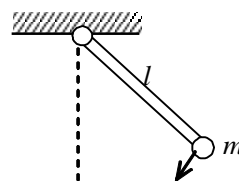
2、以下四种运动形式中, \vec{a} 保持不变的运动是: ()

- (A) 单摆的运动。 (B) 匀速率圆周运动。
(C) 行星的椭圆轨道运动。 (D) 抛体运动。

3、一新型机枪每分钟可射出质量为 0.020 kg 的子弹 900 颗, 子弹射出的速率为 800 m/s , 则每射击一发子弹枪对射击者的平均作用力大小为: ()

- (A) 0.267 N 。 (B) 16 N 。 (C) 240 N 。 (D) 14400 N 。

4、一长为 l , 质量为 m 的直杆, 可绕通过其一端的水平光滑轴在竖直面内作定轴转动, 在杆的另一端固定着一质量为 m 的小球, 如图所示。现将杆由水平位置无初转速地释放。则杆刚被释放时的角加速度 β_0 为: ()



- (A) $\frac{9g}{8l}$ 。 (B) $\frac{g}{l}$ 。 (C) $\frac{3g}{2l}$ 。 (D) $\frac{18g}{13l}$ 。

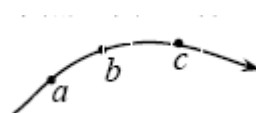
5、光滑水平面上有一质量为 $m=1 \text{ kg}$ 的物体, 在力 $\vec{F} = (1+x)\vec{i}$ (SI) 作用下由静止开始运动, 当物体从 x_1 处运动到 x_2 处, 在此过程中物体的动能增量为: ()

- (A) $\left(x_1 + \frac{x_1^2}{2}\right) - \left(x_2 + \frac{x_2^2}{2}\right)$ 。 (B) $\left(x_2 + \frac{x_2^2}{2}\right) - \left(x_1 + \frac{x_1^2}{2}\right)$ 。
(C) $\left(x_1 + \frac{x_1^2}{2}\right)$ 。 (D) $\left(x_2 + \frac{x_2^2}{2}\right)$ 。

6、真空中面积为 S , 间距为 d 的两平行板 ($S \gg d^2$), 均匀带等量异号电荷 $+q$ 和 $-q$, 忽略边缘效应, 则两板间电势差为: ()

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d}$ 。 (B) $\frac{qd}{2\epsilon_0 S}$ 。
(C) $\frac{qd}{\epsilon_0 S}$ 。 (D) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 d}$ 。

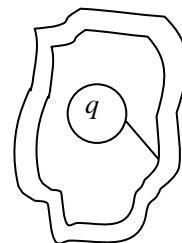
7、如图所示, a 、 b 、 c 是电场中某条电场线上的三个点, 由此可知: ()



- (A) $E_a > E_b > E_c$ 。
- (B) $E_a < E_b < E_c$ 。
- (C) $U_a > U_b > U_c$ 。
- (D) $U_a < U_b < U_c$ 。

8、如图所示，一球形导体，带有电荷 q ，置于一任意形状的空腔导体中。当用导线将两者连接后，则与未连接前相比系统静电场能量将：（ ）

- (A) 增大。 (B) 减小。
- (C) 不变。 (D) 如何变化无法确定。



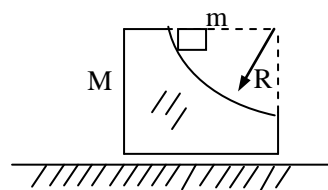
9、两个电子分别以速度 v 和 $2v$ 同时垂直于磁场方向射入一均匀磁场，如不考虑它们之间的相互作用，则它们的：（ ）

- (A) 运动周期相同。 (B) 圆周运动的半径相同。
- (C) 动量不变。 (D) 受力相同。

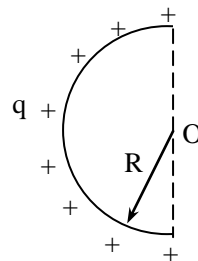
10、下列说法中唯一错误的说法是：（ ）

- (A) 涡旋电场是无源场。 (B) 涡旋电场的力线是闭合线。
- (C) 涡旋电场在导体中形成持续电流。 (D) 涡旋电场的场强依赖于导体的存在。

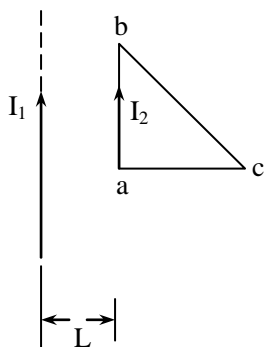
三、(10 分) 一个质量为 M 的四分之一圆弧形槽的大物体，半径为 R ，停在光滑的水平面上，另一质量为 m 的物体，自圆弧槽的顶端由静止下滑（如图所示）。求当小物体 m 滑到弧底时，大物体在水平面上移动的距离为多少？



四、（10 分）如图所示，一均匀带电细棒弯成半径为 R 的半圆，已知棒上的总电量为 q ，求半圆圆心 O 点的电场强度。



五、（10 分）1.如图在载流为 I_1 的长直导线旁，共面放置一载流为 I_2 的等腰直角三角形线圈 abc ，腰长 $ab=ac=L$ ，边长 ab 平行于长直导线，相距 L ，求线圈各边受的磁力 F 。



六、(10 分) 一螺绕环横截面的半径为 a ，中心线的半径为 R ， $R \gg a$ ，其上由表面为绝缘的导线均匀地密绕两个线圈，一个 N_1 ，另一个 N_2 匝，试求：

(1) 两线圈的自感系数 L_1 和 L_2 ； (2) 两线圈的互感系数 M ；

(3) M 与 L_1 、 L_2 的关系。