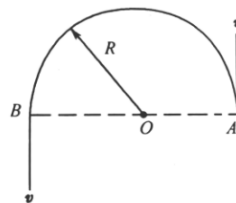


一、单选题（每题 3 分，共 30 分）

1. 如图所示，质点做匀速圆周运动，其半径为 R ，从 A 点出发，经半圆到达 B 点，则下列叙述中正确的是[]

- A、速度的增量 $d\vec{v}/dt = 0$ B、速度增量的大小 $|d\vec{v}/dt| = 0$
C、位移的大小 $|\vec{r}| = \pi R$ D、路程 $s = \pi R$



2. 一小球沿斜面向上运动，其运动函数为 $s=3+2t-t^2$ ，则小球将在何时开始从斜面往下运动，此时的速率是多少[]

- A、1 s, 0 m/s B、1 s, 4 m/s C、3 s, 0 m/s D、3 s, 4 m/s

3. 质点作曲线运动， \vec{r} 表示位置矢量，其大小为 r ； \vec{v} 表示速度，大小为 v ； \vec{a} 表示加速度，大小为 a ； s 表示路程， a_t 表示切向加速度的大小。下列表达式中，正确的是[]

- A、 $dv/dt = a$ B、 $dr/dt = v$ C、 $ds/dt = v$ D、 $|d\vec{v}/dt| = a_t$

4. 质量为 M 的气球用绳系着质量为 m 的物体以匀加速度 a 上升，当绳突然断开的瞬间，气球的加速度为[]

- A、 a ； B、 $(1+m/M)(g+a)$ ； C、 $(1+m/M)a$ ； D、 $(1+m/M)a+mg/M$

5. 关于牛顿定律，下列说法不正确的是[]

- A、质点保持静止状态说明其所受合外力为 0
B、质点作匀速直线运动，说明物体所受合外力为 0
C、牛顿三大定律只适用于质点或可以被近似为质点的物体
D、地面对人体的支持力和人体所受的重力互为反作用力

6. 关于动量和角动量，下列说法正确的是[]

- ①物体所受合外力为 0，则其所受合外力矩也为 0，其动量和角动量都守恒
②物体所受合外力为 0，不意味着其所受合外力矩为 0，物体动量守恒，但角动量不一定守恒
③物体的动量是绝对的，但角动量是相对的
④物体的动量是相对的，角动量也是相对的

- A、①③ B、①④ C、②③ D、②④

7. 一个质点同时在几个力作用下的位移为 $\Delta \vec{r} = 5\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}$ m, 其中一个力为恒力 $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ N, 则此力在该位移过程中所作的功为 []

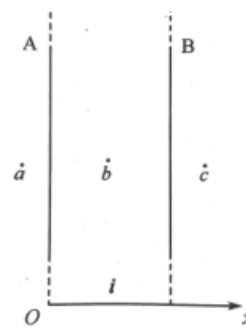
- A、56 J B、-56 J C、-26 J D、26 J

8. 下列说法正确的是[]

- A、电势相等的空间, 电场强度大小也都相等
B、电势为零的空间, 电场强度一定为零
C、带负电的物体, 电势可能是正的
D、电场强度较小的空间, 电势也一定较低

9. 如图所示, AB 两块无限大的带电平面平行放置, 他们的带电密度均为 σ ($\sigma < 0$), 则空间中 a、b、c 三处的电场强度分别为 []

- A、 $\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$; 0; $\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$ B、 $-\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$; 0; $-\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$ C、 $-\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$; 0; $\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$ D、



- $\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$; 0; $-\frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{i}$

10. 下列说法正确的是[]

- ①稳恒磁场是由磁荷产生的; ②不管把磁铁分割成多小, 总是同时存在南北两极
③稳恒磁场的高斯定理说明磁感应线总是闭合的
④闭合的磁感应线中间必定有电流穿过
A、①②③④ B、②③ C、②④ D、②③④

二、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1. 沿 x 轴方向运动的质点速度 $v = 6\sqrt{t}$, t=0 时, 其坐标为 x=5, 则该质点到达 x=9 坐标所需的时间 t=_____, 该质点的运动方程为_____。

2. 质量 m=4 kg 的物体, t=0 时, $x_0=0$, $v_0=0$, 受到外力 $\vec{F} = 4t\vec{i}$ N 的作用, 则 t=3 秒时质点的速度 \vec{v} =_____, 质点的位置坐标 x=_____。

3. 质量为 M 的人带着质量为 m 的球在光滑的冰面上以速度 v (相对于冰面) 滑

行，若人将球以速度 u （相对于冰面）水平向前抛出，则球被抛出后人的速度将变为_____。

4. 棒球运动员用棒打击一质量为 0.15 千克、速度为 50 米/秒水平向其飞来的棒球，打击后球飞到竖直上方 20 米的高度。忽略空气阻力，重力加速度取 10 m/s^2 。设球与棒接触时间为 0.05 秒，则球受到的平均冲力大小为_____N；棒给棒球的冲量大小为_____N·S。

5.

6. 空间中有两点电荷 $-q$ 与 $+4q$ 。 $+4q$ 的坐标是 $x=0$ ， $-q$ 的坐标是 $x=a$ ，则空间场强大小为零的坐标 x =_____。

7. 边长为 2 的正方体盒的表面分别平行于坐标平面 XY ， YZ 和 ZX ，设均匀电场 $\vec{E} = 4\vec{i} + 5\vec{j} + 6\vec{k}$ ，则通过各个面的电通量为 ϕ_{xy} =_____， ϕ_{yz} =_____， ϕ_{zx} =_____。（注意正负号）

8. 有一半径为 R 的无限长圆柱形导体，沿其轴线方向均匀地通有稳恒电流 I ，则在导体内距轴线为 r 处的磁感应强度的大小 B =_____。

9. 一条长为 0.5cm 的直导线沿 Y 方向放置，通过沿 Y 正向的电流 $I=10 \text{ A}$ ，导线所在处的磁感应强度 $\vec{B} = 0.3\vec{i} - 1.2\vec{j} + 0.5\vec{k}$ ，则该导线所受安培力 \vec{F} =_____。（写成 $\vec{F} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$ 的形式）

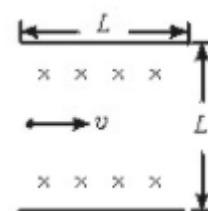
三、计算题（每题 10 分，共 40 分）

1.

2.

3. 一外半径 R_1 ，内半径 R_2 的球壳，球壳内表面带电量为 q ，外面带电量为 Q ，求空间中（分成 $r < R_2$ ， $R_2 < r < R_1$ ， $r > R_1$ 三个区域）的电场和电势分布。

4. 如图所示，在边长为 L 的正方形区域，有垂直于纸面向里的匀强磁场 \vec{B} ，上下两侧有相互平行的未带电极板。现有质量为 m ，速度为 v 的带正电的粒子，从磁场边缘处水平进入磁场区域，忽略重力的影响。



（1）该粒子在磁场 \vec{B} 中的运动轨迹是什么？在图中画出轨迹示意图并标明运动方向。

（2）为使其不撞在两侧的极板上，其速度的范围是什么？

课程考试标准答案和评分标准

(题目类型是指：填空、选择、判断、名词解释、简答、论述、案例分析等)

一、(单选题)

1、D 2、A 3、C 4、D 5、D 6、D 7、A 8、C 9、C 10、D

二、(填空题)

1、(本小题分值, 4分) 1s $x = 5 + 4t^{\frac{3}{2}}$

2、(本小题分值, 4分) 4.5 m/s; 4.5 m

3、(本小题分值, 2分) $\frac{(M+m)v - mu}{M}$

4、(本小题分值, 4分) $200\sqrt{29}$ 或 1077.03 $10\sqrt{29}$ 或 53.85

5、(本小题分值, 4分) $\frac{5}{4}\omega_0$ $\frac{3}{2}J_0\omega_0^2$

6、(本小题分值, 2分) 2a

7、(本小题分值, 6分) ± 24 ; ± 16 ; ± 20 (只写正或负也算对)

8、(本小题分值, 2分) $\frac{\mu_0 I r}{2\pi R^2}$

9、(本小题分值, 2分) $0.025\vec{i} - 0.015\vec{k}$

三、(计算题, 每题共 10 分)

1、

2、

3、解：利用高斯定理得到电场：

$$E_1 = 0 \quad (r < R_2)$$

$$E_2 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (R_2 < r < R_1) \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$E_3 = \frac{q+Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (r > R_1)$$

根据电势定义求得电势:

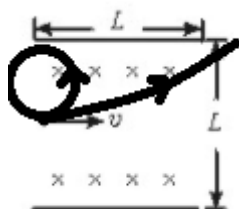
$$U = \int_r^{\infty} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$U_1 = \int_r^{R_2} E_1 dr + \int_{R_2}^{R_1} E_2 dr + \int_{R_1}^{\infty} E_3 dr = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2} + \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R_1} \quad (r < R_2)$$

$$U_1 = \int_r^{R_1} E_2 dr + \int_{R_1}^{\infty} E_3 dr = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R_1} \quad (R_2 < r < R_1) \dots\dots\dots (6 \text{ 分})$$

$$U_1 = \int_r^{\infty} E_3 dr = \frac{q+Q}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (r > R_1)$$

4、(1) 轨迹是圆弧, 如图 (画对大致方向即给分, 两种轨迹都可以给满分)



..... (3 分)

(2) 分两种情况, 一种情况是在磁场内部形成一个半圆, 此时:

$$R = \frac{mv}{qB} \leq \frac{L}{4} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$v \leq \frac{qBL}{4m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

另一种情况是从上挡板处飞出, 恰好从边缘飞出时需要的速度最小, 此时:

$$R = \frac{mv}{qB}; R^2 = L^2 + (R - \frac{L}{2})^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$R = \frac{5L}{4}; v = \frac{qBR}{m} = \frac{5qBL}{4m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v \geq \frac{qBR}{m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$