提示：

1. 本资料可以帮助大家有针对性的进行强化复习，但本资料并不涵盖所有课堂教学和考核重难点。

2. 本资料上的内容请 务必完全吃透和掌握（死记硬背数字没用，请理解原理、掌握方法），但是只看本资料是肯定不够的。需要结合课件习题和课本习题，进行完整的综合复习。

【考核点 1】：第一章　质点运动学求导问题和积分问题

基本知识和能力：在直角坐标系中（默认 $\vec{i}$、$\vec{j}$、$\vec{k}$ 为 x，y，z 三个轴正方向的单位矢量），用矢量表达式表达质点运动情况。

具体包括：

- 运动方程$\vec{r}(t)$：即位置矢量（位矢）与时间的函数关系。
- 轨迹方程$f(x,y,z)$：质点 x、y、z 三个位置坐标之间的函数关系。
- 位移$\Delta\vec{r} = \overrightarrow{r_{末}} - \overrightarrow{r_{初}}$：一个过程中末状态（末时刻）对应的位置矢量表达式减去初状态（初时刻）位置矢量表达式。
- 速度$\vec{v}(t)$：位置矢量表达式对时间求一阶导数。$\frac{d\vec{r}}{dt}$
- 加速度$\vec{a}(t)$：位置矢量表达式对时间求二阶导数，即速度对时间求一阶导数。$\frac{d\vec{v}}{dt}$

考核点 1 习题（答案见后）：

1. 已知质点的运动方程为 $\vec{r} = (4-t)\vec{i} + t^2\vec{j}$，其中 $\vec{i}$、$\vec{j}$ 表示直角坐标系 X、Y 轴正方向的单位矢量，r 以 m 为单位、t 以 s 为单位，试求：

(1) t=0s 时的位置矢量；

(2) 从 t=1s 到 t=2s 质点的位移；

(3) t=2s 时质点的速度 $\vec{v}$ 和加速度 $\vec{a}$；分别描述该质点运动在沿 X 方向，以及 Y 方向有何种规律？如果是匀速运动，请描述速度大小和方向；如果是匀加速运动，请描述加速度大小和方向。

(4) 质点的轨迹方程。

2. 已知质点的位置矢量分量式为： x=2t，$y=6-2t^2$

试求：(1)轨迹方程；

(2)求 t=1 到 t=2 之间的位移和平均速度；

(3)求 t=1 和 t=2 两时刻的瞬时速度和瞬时加速度。

题目中，x、y 单位是 m，t 的单位是 s，v 的单位是 m/s。

3. 已知直角坐标系内，质点的运动方程为$\vec{r} = \mathrm{t}\,\vec{\imath} + 2t^3\vec{\jmath}$，其中 $\vec{\imath}$、$\vec{\jmath}$ 表示直角坐标系 X、Y 轴正方向的单位矢量，*r* 以 m 为单位、*t* 以 s 为单位，试求：

(1) 质点的轨迹方程；

(2) 用直角坐标或位置矢量表示 t=0s 时质点所在的位置；

(3) 从 t=1s 到 t=2s 过程中质点的位移矢量；

(4) 求质点瞬时速度 $\bar{v}$ 和瞬时加速度 $\bar{a}$ 的矢量表达式，并求 t=1s 时质点的瞬时速度 $\bar{v}$ 和瞬时加速度 $\bar{a}$ 。

4. 已知质点的运动方程为$\vec{r} = a\cos\omega t\vec{\imath} + b\sin\omega t\vec{\jmath}$ ，其中：*a*，*b*，*ω* 均为正值常量。试求：

(1)轨迹方程；

(2)瞬时速度和瞬时加速度?

考核点 1 习题解答：

题 1 **解：**（1）将 t=0s 代入运动方程，可得 t=0 时位置矢量 $\vec{r} = 4\vec{\imath}$ 。

（2）位移：$\Delta\vec{r} = \overrightarrow{r_2} - \overrightarrow{r_1} = (2\vec{\imath} + 4\vec{\jmath}) - (3\vec{\imath} + \vec{\jmath}) = -\vec{\imath} + 5\vec{\jmath}$

(3)根据速度和位矢的关系 $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = -\vec{\imath} + 2t\vec{\jmath}$ ；根据加速度和速度的关系 $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 2\vec{\jmath}$

代入 t=2s 有$\overrightarrow{v_2} = -\vec{\imath} + 4\vec{\jmath}$ (m/s) $\vec{a} = 2\vec{\jmath}$ (m/s^2)

该质点运动在沿 y 方向为匀加速直线运动，加速度大小为 2 m/s^2，方向沿 y 轴正方向。该质点沿 x 方向做匀速直线运动，速度大小为 1m/s，方向沿 x 轴负方向。

（4）t 时刻位置坐标：$y=t^2$ ， x=4-t ，消去时间变量 t 可得到轨迹方程。

轨迹方程为：$(x-4)^2=y$

题 2. **解：**（1）位置矢量分量式消去 t 得到轨道方程 $y=6-\frac{x^2}{2}$

（2）由直角坐标系中位置矢量的定义和题目可知，$\boldsymbol{r}$ =2**t**i+$(6-2t^2)$**j**

分别代入 $t_1=1$ 和 $t_2=2$，知 $\boldsymbol{r1}$ =2**i**+4**j** $\boldsymbol{r2}$ = 4**i**-2**j**

所以位移为$\Delta\boldsymbol{r}$=$\boldsymbol{r2}$-$\boldsymbol{r1}$=(x_2-x_1)**i**+(y_2-y_1)**j**=2**i**-6**j** **(m)**

平均速度：$\bar{V} = \Delta\boldsymbol{r}/(t_2-t_1)$=2**i**-6**j** **(m/s)**

（3）瞬时速度 **v**=$\frac{dr}{dt}$=2**i**-4t**j**，代入 t=1 和 t=2，

得到 v_1= 2**i**-4**j**；v_2= 2**i**-8**j**；单位： **m/s**

瞬时加速度 **a**=$\frac{dv}{dt}$=-4**j**　　　故两个时刻瞬时加速度均为-4j

题 3　解：（1）t 时刻位置坐标：x=t ，　y=$2t^3$ ，消去时间变量 t 即可得到轨迹方程。

轨迹方程为：　$y=2x^3$。

（2）将 t=0s 代入运动方程，可得位置矢量 r0=0i+0j，即 t=0 时质点位于坐标系原点，坐标为（0，0）。

（3）位移矢量是末时间的位置矢量减去初时间的位置矢量：

$$\Delta\vec{r} = \overrightarrow{r_2} - \overrightarrow{r_1} = (2\vec{i} + 16\vec{j}) - (1\vec{i} + 2\vec{j}) = \vec{i} + 14\vec{j}$$

（4）由速度和位置矢量的求导关系，以及加速度与速度的求导关系，可知：

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{i} + 6t^2\vec{j} \qquad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 12t\vec{j}$$

并代入 t=1s 有 $\overrightarrow{v_1} = \vec{i} + 6\vec{j}$ (m/s)

$\overrightarrow{a_1} = 12\vec{j}$　(m/s²)

题 4　解：(1)、由运动方程知

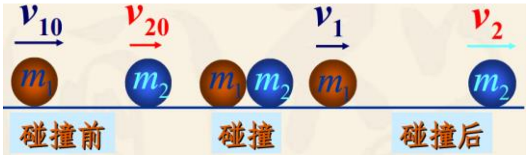
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1，x = a\cos\omega t \quad , \quad y = b\sin\omega t$$

（2）

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d}{dt}(a\cos\omega t\vec{i} + b\sin\omega t\vec{j})$$
$$= -a\omega\sin\omega t\vec{i} + b\omega\cos\omega t\vec{j}$$
$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = -\omega^2 a\cos\omega t\vec{i} - b\omega^2\sin\omega t\vec{j}$$
$$= -\omega^2(a\cos\omega t\vec{i} + b\sin\omega t\vec{j}) = -w^2\vec{r}$$

【考核点 2】：第二章 对心碰撞问题

基本知识和能力：由两个碰撞物体组成系统，系统在碰撞前后总动量一定是守恒的。系统总动能是否守恒，要观察碰撞是否是完全弹性碰撞。



✓ 掌握完全弹性碰撞问题的求解：碰撞前后系统动量守恒，且系统动能守恒。碰撞后两物体完全恢复形变。

$$\begin{cases} m_1\upsilon_1 + m_2\upsilon_2 = m_1\upsilon_{10} + m_2\upsilon_{20} & (1) \\ \frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2 + \frac{1}{2}m_2\upsilon_2^2 = \frac{1}{2}m_1\upsilon_{10}^2 + \frac{1}{2}m_2\upsilon_{20}^2 & (2) \end{cases}$$

✓ 掌握完全非弹性碰撞问题的求解：碰撞前后系统动量守恒，系统动能有损失。碰撞后两物体速度相同，粘连在一起运动。

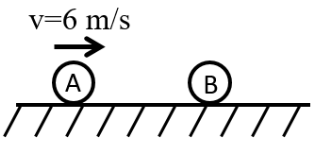
$$(m_1 + m_2)v = m_1v_{10} + m_2v_{20}$$

碰撞过程中机械能损失为：

$$\Delta E = E_{k0} - E_k = \frac{1}{2}m_1\upsilon_{10}^2 + \frac{1}{2}m_2\upsilon_{20}^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\upsilon^2$$

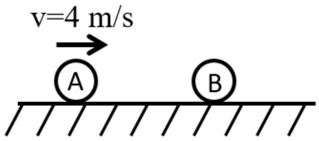
考核点 2 习题：

1. 在光滑水平面上有两个小球 A 和 B，开始时 B 球静止在水平面上，A 球从 B 球左侧向右以速率 v=6 m/s 射向 B 球。已知 A、B 两球质量 m_A=4 kg，m_B=2 kg。碰撞后两小球分开各自运动。
若碰撞过程不计损失的机械能。则：



(1) 碰撞后两个小球各自的速度是什么？
(2) 碰撞后两个小球各自动能为多少？
(3) 碰撞前、后，能量在 A、B 球之间是如何转移的？

2. 在光滑水平面上有两个相同的小球 A 和 B，开始时 B 球静止在水平面上，A 球从 B 球左侧向右以速率 v=4 m/s 射向 B 球。已知 A、B 两球质量 m_A=1 kg，m_B=3 kg。碰撞过程不计损失的机械能，两小球完全恢复原来的形状。



则 (1)碰撞后两个小球的速度是什么？

(2)碰撞后两个小球各自动能为多少？

(3)碰撞前、后，能量在 A、B 球之间是如何转移的？

3. 一质量为 M=200g 的木块，静止在光滑的水平桌面上，一质量 $m=10.0g$，速度 $\upsilon=800m\cdot s^{-1}$ 的子弹水平射入木块，子弹进入木块后，就和木块一起平动。试求：

(1) 子弹克服阻力所作的功；

(2) 子弹作用于木块的力对木块所作的机械功；

(3) 失去的机械能。

考核点 2 习题解答：

题 1　解：

（1）由题目，此碰撞为完全弹性碰撞，碰撞前后小球 A 和 B 的总动能守恒，总动量守恒。则有：

$$m_1\upsilon_1+m_2\upsilon_2=m_1\upsilon_{10}+m_2\upsilon_{20}$$

$$\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2+\frac{1}{2}m_2\upsilon_2^2=\frac{1}{2}m_1\upsilon_{10}^2+\frac{1}{2}m_2\upsilon_{20}^2$$

式中：A、B 质量分别为 m_1 和 m_2，A、B 碰撞前的速度分别为 υ_{10}和υ_{20}，A、B 碰撞后的速度分别为 υ_1和υ_2，以向右为正方向。将 m_1=4kg，m_2=2kg，v_{10}=6 m/s，v_{20}=0 m/s，代入上公式，可解得：v_1= 2m/s，v_2=8m/s。即碰撞后，A 球向右继续运动，速率大小为 2 m/s。B 球往右运动，速率为 8 m/s。

（2）v_1= 2m/s，v_2=8m/s。代入动能公式 $1/2mv^2$，碰撞后动能分别为：A 球 8 焦耳；B 球 64 焦耳。（3）碰撞前，A 球动能 72 焦耳。则碰撞前后，A 球将 64 焦耳动能转移给了 B 球。

题 2　解：

（1）由题目，此碰撞为完全弹性碰撞，碰撞前后小球 A 和 B 的总动能守恒，总动量守恒。

$$m_1\upsilon_1+m_2\upsilon_2=m_1\upsilon_{10}+m_2\upsilon_{20}$$

$$\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2+\frac{1}{2}m_2\upsilon_2^2=\frac{1}{2}m_1\upsilon_{10}^2+\frac{1}{2}m_2\upsilon_{20}^2$$

式中：A、B 质量分别为 m_1 和 m_2，A、B 碰撞前的速度分别为 υ_{10}和υ_{20} ， A、B 碰撞后的速度分别为 υ_1和υ_2 ，以向右为正方向。将 m_1=1kg，m_2=3kg，v_{10}=4 m/s，v_{20}=0 m/s，代入上公式，可解得：v_1=—2 m/s，v_2=2 m/s。即碰撞后，A 球沿原路返回，速率大小为 2 m/s。B 球往右运动，速率为 2 m/s。代入动能公式，碰撞后动能分别为：A 球 2 焦耳；B 球 6 焦耳。碰撞前，A 球动能 8 焦耳。则碰撞前后，A 球将 6 焦耳动能转移给了 B 球。

题 3　解：（1）已知，M=200g=0.2kg ，v_{10}=0

$$m=10.0g=0.01kg,\upsilon_{20}=800m\cdot s^{-1}$$

（2）由动量守恒得 $M\upsilon_{10}+m\upsilon_{20}=(M+m)\upsilon$

由此得共同速度：

$$v=\frac{m}{M+m}v_{20}=\frac{0.01}{0.21}800=38.1\ {}^{m}/_{s}$$

对子弹应用动能定理得阻力对子弹所做的功

$$A=\frac{1}{2}m(v_{20}^2-v^2)=\frac{1}{2}\times0.01\times(800^2-38.1^2)=3192\cdot74J$$

这便是子弹克服阻力所做的功。

（2）子弹对木块所做的机械功等于木块的动能增量（对木块应用动能定理）即

$$A'=\frac{1}{2}Mv^2=\frac{1}{2}\times0.2\times(38.1^2)=145.16J$$

（3）失去的机械能

$$\Delta E=\frac{1}{2}mv_{20}^2-\frac{1}{2}(M+m)v^2$$
$$=\frac{1}{2}\times0.01\times800^2-\frac{1}{2}\times0.21\times38.1^2$$
$$=3047.58\,J$$

【考核点 3】：第四章　电容串并联问题

基本知识和能力：电容器串联或并联的目的意义，以及串联或并联后，对应等效电容（等值电容）的值。

考核点 3 习题：

1. 已知 C1，C2 两个电容器，分别标明了 200 pF、500V 和 300 pF、900V；

(1) 把它们串联起来以后，等效电容是多少？
(2) 如果给串联电容器后的电路两端加 1000 伏电压，电容器是否会被击穿？
(3) 把它们并联起来以后，等效电容是多少？

考核点 3 习题解答：

题 1 **解：** 由题目可知，C1=200 pF(皮法)；C2=300 pF(皮法)

（1） C1，C2 串联，等效电容 C 满足：$$\frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$$

则：C1，C2 串联时等效电容为

$$c=\frac{c_1c_2}{c_1+c_2}=\frac{200\cdot300}{200+300}=\frac{600}{5}=120pF=1.2\times10^{-10}\ \text{F}$$

（2）若在他们两端加电压，U=1000 伏,则每块极板带电:

$$q=C\cdot U=\frac{120}{10^{12}}\times1000=1.2\times10^{-7}\ C$$

此时，两电容器的端电压分别为：

$$U_1=\frac{q}{C_1}=\frac{1.2\times10^{-7}}{2\times10^{-10}}=600V$$

$$U_2=\frac{q}{C_2}=\frac{1.2\times10^{-7}}{3\times10^{-10}}=400V$$

由于 C1 的耐压是 500 伏，则 C1 将被击穿， C1 击穿后，所有的电压都将加在 C2 上，故 C2 也将被击穿。

（3）C1，C2 并联，等效电容 C 满足：$$C=\frac{Q}{U}=C_1+C_2$$

则： 并联时 C=200+300= 500 pF

电容器串联时总电容降低，耐压能力增强；在电容器并联时，总电容增加，而耐压值等于耐压能力最低的电容器的耐压值。在具体电路中根据电路的要求使用不同的连接方法。

【考核点 4】：第四章 真空中点电荷场强、电势公式+电场强度、电势叠加原理 求空间中某一位置点的电场强度、电势

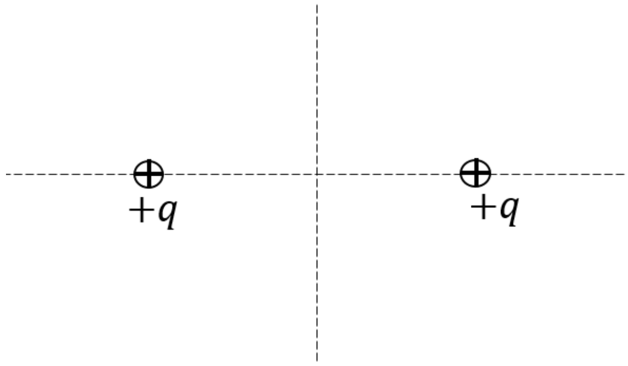
考查的基本知识和能力：由真空中点电荷场强公式和电势公式，求解当场源为离散的几个点电荷时，空间当中某一个位置点的电场强度和电势。

- **真空中点电荷 q 场强公式：$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_0}=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^3}\vec{r}$，E 的大小 $E=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$**
- **注意判断好每个场源电荷在空间中某点产生的电场强度的方向。最终的叠加是矢量叠加。**
- **真空中点电荷 q 电势公式：$V=\frac{W}{q_0}=\int_r^{\infty}\vec{E}\cdot d\vec{l}=\int_r^{\infty}\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}dr=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$**

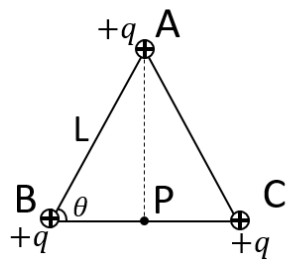
考核点 4 习题：

1. 设无穷远处为零电势能点（零电势点），请完成以下问题：

(1) 在空间中有一对等量同号电荷，带电量均为+q，两个电荷之间距离 L。在下方两个正电荷示意图基础上，绘制出该“等量同号正电荷”电场线分布的示意图。



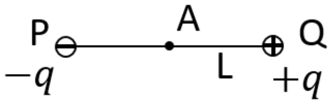
(2) 如右图所示，三个电量为+q 的点电荷分别位于空间 A、B、C 三点，三角形 ABC 为一个等边三角形，三条边 AB=BC=AC=L。结合电场强度的叠加原理，求 BC 边中点 P 位置处的电场强度。



(3) 结合电势叠加原理，求第（2）问中，P 点的电势。

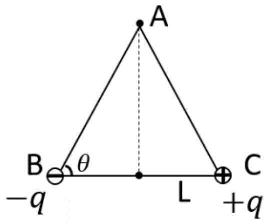
2. 在空间中有一对等量异号电荷，如下图所示，-q 和+q 分别位于空间 P、Q 两点，PQ=L，已知空间 A 点位于两个电荷连线的中点上，设零势能点为无穷远处，

请完成以下问题：



（1）求位于 A 点的试探电荷 q_0 受到的库仑力合力（大小如何？方向如何？）。
（2）求 A 点的电场强度。
（3）求 A 点的电势。
（4）求位于 A 点的试探电荷 q_0 具有的电势能。

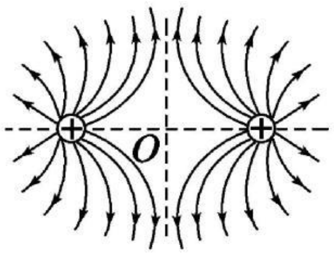
3. 如右图所示，-q 和+q 分别位于空间 B、C 两点，BC=L，已知空间 A 点位于两个电荷连线的中垂线上，三角形 ABC 为一个等边三角形，结合电场强度的叠加原理，求 A 点的电场强度。



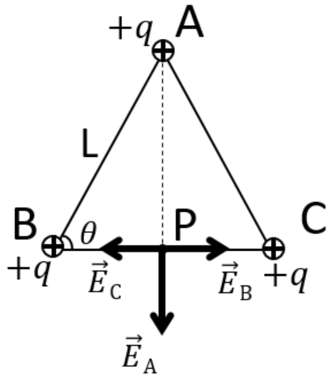
考核点 4 习题解答：

题 1　解：

（1）下图即为一对等量正电荷空间电场线示意图。电场线从正电荷发出，终止于无穷远，且不相交不闭合。



（2）P 点场强情况如右图所示（以 P 点为坐标原点建立水平和竖直方向的坐标系，水平向右为 x 轴正方向，竖直向上为 y 轴正方向）。由电场强度叠加原理可知，P 点电场强度等于 A、B、C 三处电荷分别单独存在时在 P 点产生的电场强度的矢量和。由于 P 点所在空间位置为等 BC 中点可知，B、C 两个电荷在 P 点产生的电场强度大小：



$$E_B = E_C = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\left(\frac{L}{2}\right)^2} = \frac{q}{\pi\varepsilon_0 L^2}$$

方向为如图所示，一个水平向左一个向右，所以 $\vec{E}_B + \vec{E}_C = 0$ 。

则可知：

$$\vec{E}=\vec{E}_A=-\frac{q}{4\pi\varepsilon_0\left(\frac{\sqrt{3}L}{2}\right)^2}\vec{j}=-\frac{q}{3\pi\varepsilon_0 L^2}\vec{j}$$

P 点电场强度大小为 $\frac{q}{3\pi\varepsilon_0 L^2}$ ，方向如图所示竖直向下（-j 单位向量表示 y 轴负方向，即竖直向下）。

（3）由电势叠加原理可知，P 点电势等于 A、B、C 三处电荷分别单独存在时在 A 点电势的标量和。

由点电荷在空间电势定义可知：

$$V_B=V_c=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0\left(\frac{L}{2}\right)}=\frac{q}{2\pi\varepsilon_0 L}$$

$$V_A=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0\left(\frac{\sqrt{3}L}{2}\right)}=\frac{q}{2\sqrt{3}\pi\varepsilon_0 L}$$

所以 P 点电势为：

$$V=V_A+V_B+V_C=\frac{q}{\pi\varepsilon_0 L}\left(1+\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$$

题 2　解：

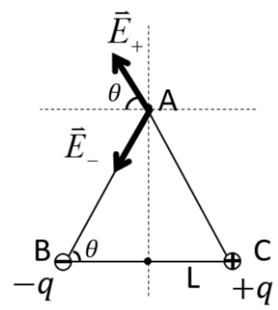
（1）由库仑力定义和库仑力叠加原理可知，A 点处电荷 q0 受到的电场力是正负电荷分别在此处产生的电场力的合力。而 $\overrightarrow{F_+}=\frac{qq_0\overrightarrow{QA}}{4\pi\varepsilon_0|QA|^3}$，$\overrightarrow{F_-}=\frac{-qq_0\overrightarrow{PA}}{4\pi\varepsilon_0|PA|^3}=\frac{qq_0\overrightarrow{QA}}{4\pi\varepsilon_0|PA|^3}=\overrightarrow{F_+}$故$\vec{F}=\overrightarrow{F_+}+\overrightarrow{F_-}=\frac{qq_0\overrightarrow{QA}}{2\pi\varepsilon_0|QA|^3}$ 方向与$q_0\overrightarrow{QA}$方向一致。

（2）由电场强度定义，$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_0}=\frac{q\overrightarrow{QA}}{2\pi\varepsilon_0|QA|^3}$

（3）由电势叠加原理可知，A 点电势等于 B、C 两处电荷分别单独存在时在 A 点电势的标量和。由点电荷在空间电势定义可知，$V_+=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 L}$,$V_-=\frac{-q}{4\pi\varepsilon_0 L}$。故 $V_A= V_++ V_-=0$。

（4）由电势能定义可知：$W_A=q_0V_A=0$　该点 q_0 具有的电势能能为 0。

题 3　解：

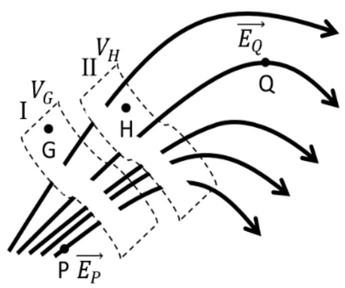


A 点场强情况如右图所示。由电场强度叠加原理可知，A 点电场强度等于 B、C 两处电荷分别单独存在时在 A 点电场强度的矢量和。由于 A 点在空间位置的对称性可知，AB=AC，有正、负电荷分别在 A 点产生的电场强度大小一致，方向如图所示。$E_+=E_-$。

故水平方向上电场强度大小为：$E=2\cos\theta E_+$，方向水平向左。竖直方向上，电场强度为 0。由电场强度定义可知，空间中正、负电荷分别在 A 点产生的电场强度大小为：$E_+=E_-=\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}$；则 A 点电场强度大小为：$E=2\cos\theta E_+=2\cos60^\circ\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}=\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 L^2}$，电场强度方向为水平向左。

【其他补充习题，请结合教材课件理解相关概念和原理，背题背答案无用】

1. 某真空中静电场的电场线和等势面示意图绘制如下图所示，图上点 P、Q 两处的电场强度大小分别为 E_P 和 E_Q，点 G、H 分别位于等势面 I 和等势面 II 上（等势面用虚线框表示），电势 V_G 和 V_H。则下列说法正确的是（　A　）（说明：沿着电场线方向电势降低）



A　$E_P>E_Q$ $V_G>V_H$　　B　$E_P>E_Q$ $V_G<V_H$

C　$E_P<E_Q$ $V_G>V_H$　　D　$E_P<E_Q$ $V_G<V_H$

2. 关于静电场和稳恒磁场，下列说法错误的是（　F　）

A. 静电场是有源场。可由真空中静电场高斯定理证明。$\phi_e=\oiint_S \vec{E}\cdot d\vec{s}=\dfrac{q}{\varepsilon_0}$

B. 静电场是保守场。由静电场环路定理证明。$\oint_L \vec{E}\cdot d\vec{l}=0$

C. 稳恒磁场是无源场。由稳恒磁场高斯定理证明。$\oiint_S \vec{B}\cdot d\vec{S}=0$

D. 稳恒磁场是有旋场。由稳恒磁场环路定理证明。$\oint_L \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_{(L内)} I_i$

E. 稳恒磁场的磁力线永远闭合。　　F. 静电场对闭合面的电通量恒为零。

G. 稳恒磁场对闭合曲面的磁通量恒为零。

H. 静电场的电力线总是起于正电荷（或无限远），止于负电荷（或无限远）。

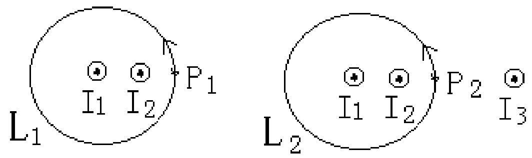
3. (a)和(b)中各有一半径相同的圆形回路 L_1.L_2，圆周内有电流 I_1.I_2，其分布相同，且均在真空中，但在(b)图中 L_2 回路外有电流 I_3，P_1.P_2 为两圆形回路上的对应点，则：(　C　)

A $\oint_{L1}\vec{B}\bullet d\vec{l} = \oint_{L2}\vec{B}\bullet d\vec{l}, B_{p1} = B_{p2}.$

B $\oint_{L1}\vec{B}\bullet d\vec{l} \neq \oint_{L2}\vec{B}\bullet d\vec{l}, B_{p1} = B_{p2}.$

C $\oint_{L1}\vec{B}\bullet d\vec{l} = \oint_{L2}\vec{B}\bullet d\vec{l}, B_{p1} \neq B_{p2}.$

D $\oint_{L1}\vec{B}\bullet d\vec{l} \neq \oint_{L2}\vec{B}\bullet d\vec{l}, B_{p1} \neq B_{p2}.$



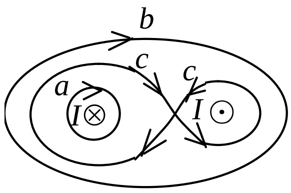
（a）　　　　（b）

4. 两根长直导线通有电流 I，图示有三种环路；在每种情况下，$\oint \vec{B}\cdot d\vec{l}$ 等于：

______________ $\mu_0 I$____________________(对环路 a).

_______________0_____________________(对环路 b).

_______________$2\mu_0 I$ __________________(对环路 c).



5. 对质点组有以下几种说法：

（1）质点组总动能的改变与内力无关；

（2）质点组总动量的改变与内力无关；

（3）质点组机械能的改变与保守内力无关。

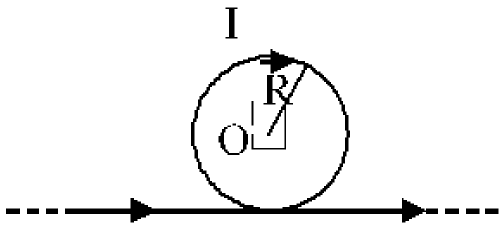
下列对上述说法判断正确的是（　D　）

（A）只有（1）是正确的　　　　（B）（1）、（2）是正确的

（C）（1）、（3）是正确的　　　（D）（2）、（3）是正确的

6. 如下图所示，载流导线在平面内分布，电流为 I，则其在 O 点的磁感应强度为________

$\frac{\mu_0 I}{2R}(1-\frac{1}{\pi})$(向里)＿



7. 一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为$\vec{r}=\mathrm{a}t\,\vec{\imath}+\mathrm{b}t^2\vec{\jmath}$，其中 a、b 为常量，$\vec{\imath}$和$\vec{\jmath}$分别为 x 轴和 y 轴的单位方向向量，则该质点做：（ B、D ）

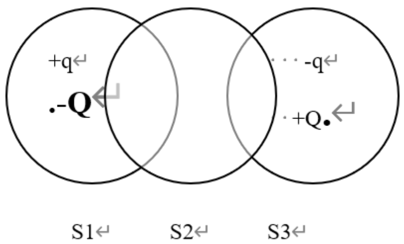
A. x 方向上做加速运动

B. x 方向上做匀速运动，且速度大小为 a

C. y 方向上做匀速运动

D. 质点运动轨迹为 抛物线。

8. 真空中四个点电荷+q.-q.+Q和$-Q$的静电场中，作出如图所示的三个闭合面 S_1，S_2，S_3，则通过 S_1 S_2 和 S_3 的电场强度通量分别是Φ_1=[$\frac{q-Q}{\varepsilon_0}$,],$\Phi_2$=[**0**],$\Phi_3$=[$\frac{Q-q}{\varepsilon_0}$],



9. 某小球从地面开始，做竖直上抛运动，初速度大小 v_0，到达 7.2m 高度后停止上升，开始下落。忽略空气阻力，取 g=10 m/s²，则（ B ）

A. v_0=15 m/s　　B. v_0=12 m/s

C. v_0=9 m/s　　D. v_0=6 m/s

10. 有三个完全一样的金属小球 A、B、C，A 带电荷量+9Q、B 带电荷量-3Q、C 不带电，将 A、B 分别固定起来，然后让 C 球反复很多次与 A、B 球接触，最后移去 C 球，则 A、B 球间的库仑力大小变为初始时刻的（ ）倍，库仑力方向与初始时刻相比（ B ）。

A. 4/27；不变

B. 4/27；改变

C. 9/27；改变

D. 9/27；不变

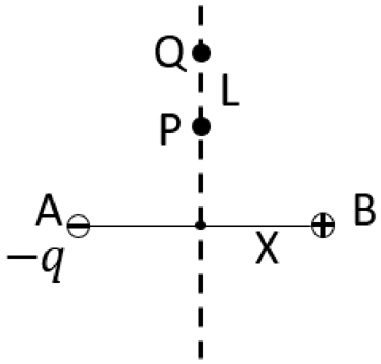
11. 静电场点电荷库仑定律公式为：＿＿$\boldsymbol{\vec{F}=\frac{qq_0}{4\pi\varepsilon_0 r^3}\vec{r}}$＿＿＿＿，库仑力的大小可以表示

为：____$\boldsymbol{F=\frac{qq_0}{4\pi\varepsilon_0 r^2}}$______。静止的点电荷 q 在空间里距离自身$\vec{r}$处产生的电场强度为：____$\boldsymbol{\vec{E}=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^3}\vec{r}}$______，电场强度的大小可以表示为：____$\boldsymbol{E=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}}$______。

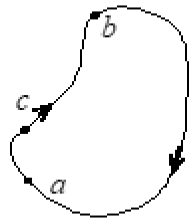
12. 一质点沿 x 轴运动其加速度 a 与位置坐标的关系为$a=(2+6x^2)m/s^2$，如果质点在原点处的速度为零，则其在任意位置处的速度大小的平方

V^2 =____$4x+4x^3$______。

13. 如下图所示，场源电荷是一对等量异号电荷，间距为 X，空间场点 P，Q 均位于两个场源电荷连线的中垂面上，PQ=L。求一个点电荷 q0 从 P 点运动到 Q 点过程中，静电场力做的功？______0______ （等势面上移动电荷，静电场力不做功）



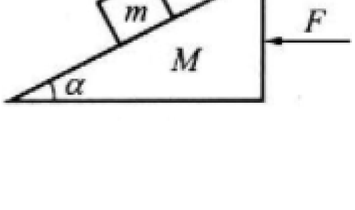
14. 静电场中有一质子(带电荷 e=1.6×10^{-19} ）沿图示路径从 a 点经 c 点移动到 b 点时，电场力作功 8×10^{-15} J．则当质子从 b 点沿另一路径回到 a 点过程中，电场力作功 A=_____−8×10^{-15} J ___________；



15. 一质量为 m 的质点，在半径为 R 的半球容器中，由静止开始自边缘上的 A 点滑下，到达最低点 B 时，它对容器的正压力数值为 N，则质点自 A 滑到 B 的过程中，摩擦力对它作的功为： （ A ）

（A）$\frac{1}{2}R(N-3mg)$； （B）$\frac{1}{2}R(3mg-N)$；（C）$\frac{1}{2}R(N-mg)$；（D）$\frac{1}{2}R(N-2mg)$

16. 如图所示，在光滑水平而上有一质量为 M 的斜劈，其斜面倾角为α，一质量为 m 的物体放在其光滑斜面上，现用一水平力 F 推斜劈，恰使物体 m 与斜劈间无相对滑动，则斜劈对物块 m 的支持力大小为（ B D ）



A. mgcosα B. mg/cosα

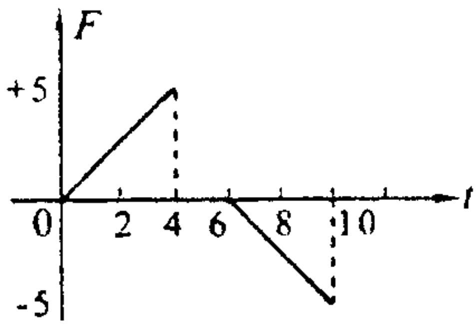
C. $\dfrac{mF}{(M+m)\cos\alpha}$　　　　D. $\dfrac{mF}{(M+m)\sin\alpha}$

17. 一正电荷在磁场中运动，已知其速度 v 沿 x 轴正向。①如果电荷不受力，则磁感应强度 B 的方向为____x 或-x 方向______；②如果受力的方向沿 z 轴正方向，且力的数值为最大，则磁感应强度 B 的方向为____y 方向____；

18. 质点在 xOy 平面上运动，其运动方程为：$x=2t$，$y=19-2t^2$，则质点位置矢径与速度矢量恰好垂直的时刻 t 为（　C　）

（A）0 秒和 3.16 秒　　（B）1.78 秒　　（C）0 秒和 3 秒　　（D）没有这样的时刻

19. 某物体在水平方向的变力作用下，由静止开始作无摩擦的直线运动，若力的大小随时间的变化规律如右图所示，则在 4-10s 内，此力的总冲量为（　A　）



（A）0;　　　　（B）20 $N\cdot s$

（C）10 $N\cdot s$　　　　（D）-10 $N\cdot s$

20. 一个质点在做匀速率圆周运动时（　B　）

(A) 切向加速度改变，法向加速度也改变。

(B) 切向加速度不变，法向加速度改变。

(C) 切向加速度不变，法向加速度也不变。

(D) 切向加速度改变，法向加速度不变。