## 电荷及库仑定律

## 知识点一：电荷

一、电荷

1．自然界中有两种电荷：正电荷和负电荷．

2．电荷间的相互作用：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引．

3．电荷量：电荷的多少，用*Q*或*q*表示，国际单位制中的单位是库仑，符号是C.

二、摩擦起电和感应起电

1．摩擦起电：当两种物质组成的物体互相摩擦时，一些受束缚较弱的电子会转移到另一个物体上，于是，原来电中性的物体由于得到电子而带负电，失去电子的物体则带正电．

2．感应起电：当一个带电体靠近导体时，由于电荷间相互吸引或排斥，导体中的自由电荷便会趋向或远离带电体，使导体靠近带电体的一端带异种电荷，远离带电体的一端带同种电荷，这种现象叫作静电感应．利用静电感应使金属导体带电的过程叫作感应起电．

三、电荷守恒定律和元电荷

1．电荷守恒定律：电荷既不会创生，也不会消灭，它只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分；在转移过程中，电荷的总量保持不变．

2．电荷守恒定律的另一表述是：一个与外界没有电荷交换的系统，电荷的代数和保持不变．

3．元电荷：最小的电荷量叫作元电荷，用*e*表示．所有带电体的电荷量或者等于*e* ，或者是*e*的整数倍．元电荷*e*的数值最早是由美国物理学家密立根测得的，在我们的计算中，可取*e*＝1.60×10－19 C.

4．比荷：带电粒子的电荷量与质量的比值．

## 技巧点拨

一、对三种起电方式的理解

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 摩擦起电 | 感应起电 | 接触起电 |
| 现象 | 两物体带上等量异种电荷 | 导体两端出现等量异种电荷 | 导体带上与带电体同种的电荷 |
| 原因 | 不同物质原子核对电子的束缚能力不同．束缚能力强的得电子，带负电；束缚能力弱的失电子，带正电 | 电子在电荷间相互作用下发生转移，近端带异种电荷，远端带同种电荷 | 在电荷间相互作用下，电子从一个物体转移到另一个物体 |
| 实质 | 电荷在物体之间或物体内部的转移 | | |
| 说明 | 无论哪种起电方式，发生转移的都是电子，正电荷不会发生转移. | | |

二、电荷守恒定律　元电荷

1．使物体带电的实质不是创造了电荷，而是物体所带的电荷发生了转移，起电的过程就是物体间或物体内部电荷的重新分布．

2．电荷的中和并不是指电荷消失，而是指带等量异种电荷的两物体接触时，经过电子的转移，物体达到电中性的过程．

3．元电荷

(1)元电荷是最小的电荷量，而不是实物粒子，元电荷无正、负之分．

(2)虽然质子、电子的电荷量等于元电荷，但不能说质子、电子是元电荷．

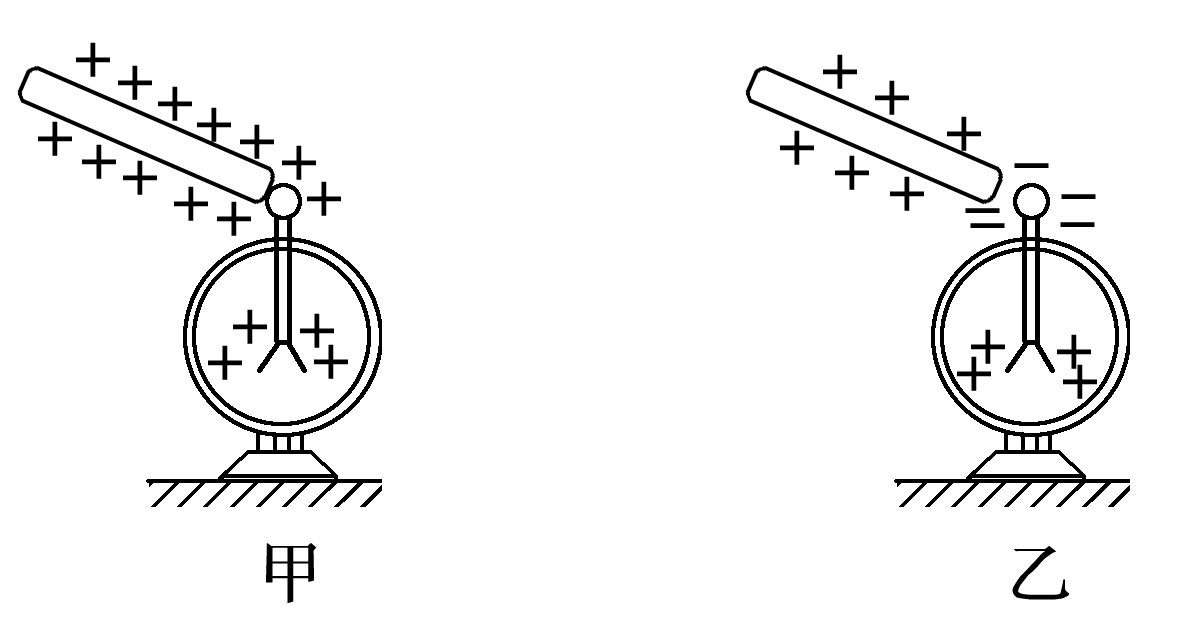
(3)电子的比荷：电子的电荷量*e*与电子的质量*m*e之比，叫作电子的比荷．

三、验电器的原理和使用

验电器的两种应用方式及原理

1．带电体接触验电器：当带电的物体与验电器上面的金属球接触时，有一部分电荷转移到验电器上，与金属球相连的两个金属箔片带上同种电荷，因相互排斥而张开．如图甲．

2．带电体靠近验电器：当带电体靠近验电器的金属球时，带电体会使验电器的金属球感应出异种电荷，而金属箔片上会感应出同种电荷(感应起电)，两箔片在斥力作用下张开，如图乙．



## 例题精练

1．（历下区校级期中）下列说法正确的是（　　）

A．卡文迪许通过扭秤实验测出了静电力常量

B．密立根最早测出了元电荷的数值

C．体积很小的带电体就是点电荷

D．点电荷是实际存在的电荷

【分析】根据物理学史和常识解答，记住著名物理学家的主要贡献即可；明确点电荷为理想化模型，实际并不存在。

【解答】解：A、卡文迪许通过扭秤实验测出了万有引力常量，故A错误；

B、密立根最早用实验的方法测出了元电荷e的数值，故B正确；

CD、当带电体的形状对所研究的问题可忽略不计时，这个带电体可看作点电荷，与体积大小无直接关系，点电荷为理想化模型，实际并不存在，故CD错误；

故选：B。

【点评】本题比较简单考查了学生对物理学史的了解情况以及点电荷的认识，明确点电荷为理想化模型，实际并不存在。

2．（南开区期末）带电微粒所带电荷量不可能是下列值中的（　　）

A．1.60×10﹣19C B．8.00×10﹣19C

C．﹣2.50×10﹣19C D．﹣1.60×10﹣10C

【分析】元电荷是指最小的电荷量，任何物体的带电量都是元电荷或是元电荷的整数倍。

【解答】解：元电荷e＝1.60×10﹣19C，任何带电体的带电量都是元电荷的整数倍。

A、1.60×10﹣19C是1.60×10﹣19C的1倍，A可能，故A错误；

B、8.00×10﹣19C是1.60×10﹣19C的5倍，B可能，故B错误；

C、2.50×10﹣19C不是1.60×10﹣19C的整数倍，C不可能，故C正确；

D、1.60×10﹣10C是1.60×10﹣19C的109倍，D可能，故D错误。

故选：C。

【点评】本题就是对元电荷概念的考查，知道任何物体的带电量都是元电荷或是元电荷的整数倍即可解决本题。

## 随堂练习

1．（桂林期末）关于点电荷、元电荷，下列说法正确的是（　　）

A．质子和电子都是元电荷

B．任何带电体的电量都是元电荷的整数倍

C．电荷不能够创造，但可以消灭

D．只有很小的球形带电体才叫做点电荷

【分析】由元电荷和点电荷的概念进行分析。

【解答】解：A、元电荷是自然界最小的电荷量，而质子和电子都是实物粒子，故A错误；

B、自然界中任何带电体的电量都是元电荷的整数倍，故B正确；

C、由电荷守恒定律可知，电荷不可能凭空产生，也不可能凭空消失，故C错误；

D、如果在研究的问题中，带电体的形状、大小以及电荷分布可以忽略不计，即可将它看作是一个几何点，则这样的带电体就是点电荷，故是否能看作点电荷与带电体的大小无关，故D错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了点电荷和元电荷的概念分析，解题关键在于正确理解点电荷和元电荷的概念。

2．（郴州期末）库仑定律中所说的“点电荷”指的是（　　）

A．一种体积很小的带电体

B．一种没有大小的带电体

C．所带电荷量小于元电荷的带电体

D．通过摩擦起电能创造电荷的带电体

【分析】忽略物体的大小和形状把带电体看作有电荷量的点，这个点就是点电荷，根据点电荷的概念分析答题。

【解答】解：库仑定律中所说的“点电荷”指的是一种没有大小的带电体，

带电体能否看做点电荷与带电体的体积、带电体所带电荷量及带电体如何获得电荷无关，故ACD错误，B正确。

故选：B。

【点评】点电荷是一种理想化的物理模型，带电体可以看作点电荷的条件是：带电体大小、形状与电荷量的分布可以忽略不计，可以把带电体看做一个有电荷量的点，带电体能否看作点电荷，是由所研究问题的决定决定的，与带电体自身大小形状无关。

3．（天津期末）下列说法正确的是（　　）

A．元电荷就是电子

B．1法拉等于1000微法

C．摩擦起电就是人为创生了电荷

D．雷雨天的闪电就是一种放电现象

【分析】摩擦起电是电子的得失；元电荷是最小的电荷量；1法等于106微法；闪电就是一种放电现象。

【解答】解：A、元电荷是最小的电荷量，自然界中的各种带电体所带的电荷量一定是元电荷的整数倍，元电荷不是指电子，故A错误；

B、1法等于106微法，故B错误；

C、摩擦起电是由于两个不同的物体对电子的束缚力不同而引起的，两个物体一定带等量异种电荷，实质是电子的得失，属于电荷的转移，不是创生了电荷，故C错误；

D、闪电是正负电荷对撞时产生的激烈的放电现象，故D正确；

故选：D。

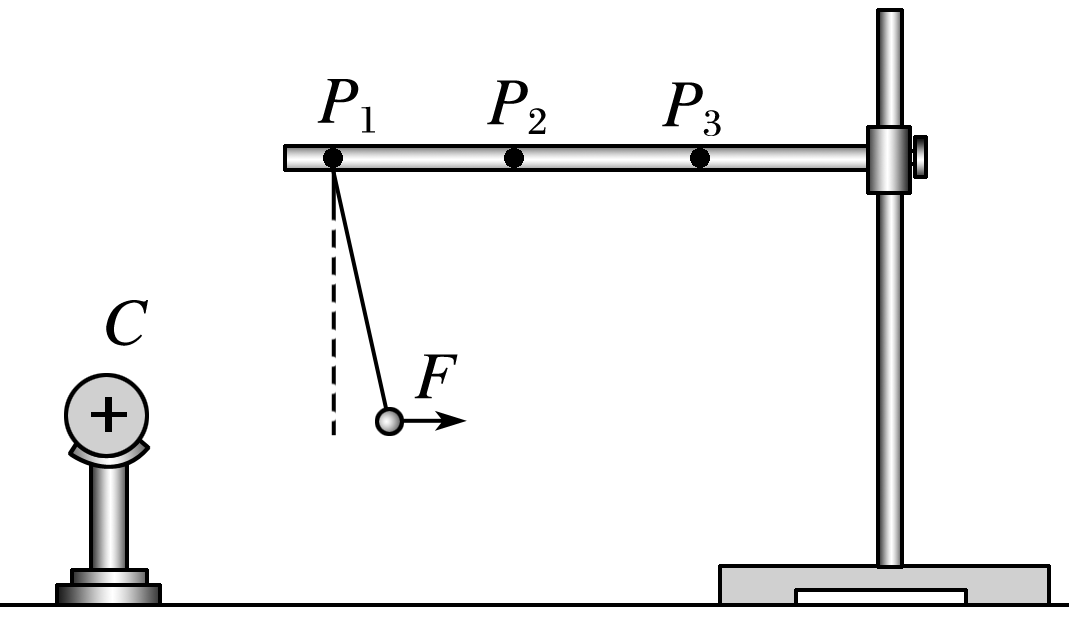
【点评】本题关键是明确摩擦起电实质；知道元电荷是最小的电荷量；掌握普通物理量单位换算关系。

## 知识点二：库仑定律

一、电荷之间的作用力

1．探究影响电荷之间相互作用力的因素

(1)实验现象：(如图所示)



①小球带电荷量一定时，距离带电物体越远，丝线偏离竖直方向的角度越小．

②小球处于同一位置时，小球所带的电荷量越大，丝线偏离竖直方向的角度越大．

(2)实验结论：电荷之间的作用力随着电荷量的增大而增大，随着距离的增大而减小．

2．库仑定律

(1)点电荷：当带电体之间的距离比它们自身的大小大得多，以致带电体的形状、大小及电荷分布状况对它们之间的作用力的影响可以忽略时，带电体可以看作带电的点，叫作点电荷．

(2)库仑定律

①内容：真空中两个静止点电荷之间的相互作用力，与它们的电荷量的乘积成正比，与它们的距离的二次方成反比，作用力的方向在它们的连线上．这种电荷之间的相互作用力叫作静电力．

②公式：*F*＝*k*，其中*k*＝9.0×109 N·m2/C2，叫作静电力常量．

③适用条件：a.在真空中；b.点电荷．

二、库仑的实验

1．库仑扭秤实验是通过悬丝扭转的角度比较静电力*F*大小的．实验结果发现静电力*F*与距离*r*的二次方成反比．

2．库仑在实验中为研究*F*与*q*的关系，采用的是用两个完全相同的金属小球接触，电荷量平分的方法，发现*F*与*q*1和*q*2的乘积成正比．

## 技巧点拨

一、库仑定律的理解与应用

1．点电荷

(1)点电荷是只有电荷量，没有大小、形状的理想化模型，类似于力学中的质点，实际中并不存在．

(2)带电体能否看成点电荷视具体问题而定．如果带电体的大小比带电体间的距离小得多，则带电体的大小及形状就可以忽略，此时带电体就可以看成点电荷．

2．库仑定律

(1)库仑定律只适用于真空中静止点电荷之间的相互作用，一般没有特殊说明的情况下，都可按真空来处理．

(2)当*r*→0时，电荷不能再看成点电荷，库仑定律不再适用．

(3)两个点电荷之间的静电力遵守牛顿第三定律．不要认为电荷量大的电荷对电荷量小的电荷作用力大．

(4)两个规则的带电球体相距比较近时，电荷的分布会发生改变，库仑定律不再适用．

二、静电力的叠加

1．对于三个或三个以上的点电荷，其中每一个点电荷所受的静电力，等于其余所有点电荷单独对它作用产生的静电力的矢量和．

2．电荷间的单独作用符合库仑定律，求各静电力的矢量和时应用平行四边形定则．

## 例题精练

1．（广东学业考试）真空中两个固定的点电荷间库力大小为F.若将两个电荷的电量都增加到原来的两倍，它们之间的库仓力大小变为（　　）

A．3F B．4F C．5F D．6F

【分析】根据库仑定律的内容，找出变化量和不变量由库仑定律列式即可求解。

【解答】解：真空中有两个静止的点电荷，它们之间的库仑力大小为F＝k菁优网-jyeoo

若将它们的带电量都增大为原来的2倍，则它们之间的库仑力大小F′＝k菁优网-jyeoo＝4k菁优网-jyeoo＝4F，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查库仑定律的应用，要注意一个物理量跟多个因素有关时，要考虑全面，正确列式求解。

2．（广东学业考试）真空中有两个相同的金属小球相距为r，所带电量分别为+q和﹣5q，相互间的静电力大小为F。现将两球接触后，再分别放回原处，两小球可视为点电荷，两球间的静电力大小变为（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【分析】两小球相互接触的过程中，电量守恒，两小球相互接触后，电量平均分，再代入库仑定律公式即可求解。

【解答】解：两小球相互接触后，电量均分，故：q′＝菁优网-jyeoo（q1+q2）＝菁优网-jyeoo（q﹣5Q）＝﹣2Q

又由库仑定律得：开始时：F′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

最后：F′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooF，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查电量守恒定律和库仑定律定律，掌握了两小球相互接触后，电量平分，同时正确根据库仑定律列式即可求解。

## 随堂练习

1．（沙坪坝区校级月考）下列说法中正确的是（　　）

A．理想电压表的内阻为零

B．点电荷是理想化模型，真实不存在

C．体积足够小的物体一定能看成质点

D．根据公式F＝菁优网-jyeoo可知：r→0时，F→∞

【分析】理想电压表的内阻无穷大；根据点电荷质点定义分析，点电荷是理想化模型；根据质点的定义分析物体看成质点的条件，库仑定律成立的条件是真空静止点电荷，当r→0时，该电荷不能看成点电荷了。

【解答】解：A、理想电压表的内阻无穷大，故A错误；

B、点电荷的定义是当带电体之间的距离比它们自身的大小大得多，以致带电体的形状、大小及电荷分布状况对它们之间作用力的影响可以忽略时，这样的带电体就可以看作带电的点，故点电荷是理想化模型，不存在，故B正确；

C、物体可以看成质点的条件：只有当物体的大小、形状对所研究的问题没有影响或者影响很小时，所以体积小的物体不一定能看成质点，故C错误；

D、库仑定律的适用条件是真空静止点电荷，当r→0时，该电荷不能看成点电荷了。故F→∞不正确，故D错误。

故选：B。

【点评】解题时注意理解掌握点电荷质点的定义和公式的适用条件。

2．（贵池区校级月考）三个相同的金属小球1、2、3分别置于绝缘支架上，各球之间的距离远大于小球的直径。球1的带电量为q，球2的带电量为nq，球3不带电且离球1和球2很远，此时球1、2之间库仑斥力的大小为F。现使球3先与球2接触，再与球1接触，然后将球3移至远处，此时1、2之间库仑斥力的大小仍为F。由此可知（　　）

A．n＝4 B．n＝5 C．n＝6 D．n＝7

【分析】两个相同金属球接触后电量平分，根据库仑定律分析可知两球电量乘积不变，由库仑定律列出方程，求出n。

【解答】解：由题可知，三个金属球相同，当球3先与球2接触后，球2与球3带电量均为菁优网-jyeoo，球3再球1接触后，两球带电均为菁优网-jyeoo，由于1、2之间作用力的大小仍为F，根据库仑定律F＝k菁优网-jyeoo可知，两球电量乘积不变，

即有：nq2＝菁优网-jyeoo•菁优网-jyeoo

解得：n＝6，故C正确，ABD错误

故选：C。

【点评】本题关键抓住相同金属球接触后电量平分这一规律，是库仑定律的基本应用，比较容易。

3．（湖北期中）真空中保持一定距离的两个点电荷，若其中一个点电荷的电荷量减少了菁优网-jyeoo，但仍然保持它们之间的相互作用力不变，则另一点电荷的电荷量一定增加了（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【分析】两电荷间的库仑力保持不变，根据库仑定律的公式F＝k菁优网-jyeoo即可判断另一点电荷的电量变化。

【解答】解：设两点电荷的电荷量分别为Q和q，根据库仑定律的公式F＝k菁优网-jyeoo可知，两电荷间的相互作用力为F＝k菁优网-jyeoo，Q的电荷量减少了菁优网-jyeoo，则Q′＝菁优网-jyeooQ，根据库仑定律的公式F＝k菁优网-jyeoo知，若库仑力不变，则有：k菁优网-jyeoo＝k菁优网-jyeoo，解得q′＝菁优网-jyeooq，则另一点电荷的电荷量一定增加了菁优网-jyeoo，故D正确ABC错误。

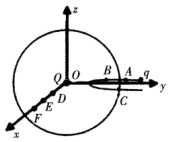
故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握库仑定律的应用，要做到能够灵活运用该公式解决问题。

# 综合练习

**一．选择题（共12小题）**

1．（朝阳一模）如图所示，场源电荷Q固定在坐标原点O，试探电荷q仅在电场力作用下，由A点运动到C点，BO＜CO＜AO，运动轨迹在xOy平面上。x轴上存在三点D、E、F，且DE＝EF。下列说法正确的是（　　）



A．试探电荷与场源电荷为异种电荷

B．试探电荷在A、B、C三点的加速度大小满足aA＜aB＜aC

C．若试探电荷为正电荷，则φD＞φE＞φF

D．无论试探电荷电性如何，D、E和E、F间的电势差都相等

【分析】根据试探电荷的运动轨迹判断试探电荷和场源电荷间的力为引力还是斥力；根据库仑定律判断各点库仑力的大小关系；根据沿电场线方向是电势降低的方向判断各点电势的大小；根据匀强电场电势差公式定性的分析非匀强电场电势差的大小关系。

【解答】解：A、根据试探电荷运动轨迹的弯曲方向，可知试探电荷和场源电荷间的相互作用力为斥力，带同种电荷，故A错误；

B、根据库仑定律：菁优网-jyeoo，

距离场源电荷越近库仑力越大，

根据牛顿第二定律：F＝ma

可知离场源电荷越近加速度越大，故aA＜aC＜aB，故B错误；

C、若试探电荷为正电荷，场源电荷也为正电荷，电场线从正电荷出发，沿电场线方向电势降低，所以，离场源电荷越近电势越大，故φD＞φE＞φF，故C正确；

D、场源电荷周围的电场为非匀强电场，根据匀强电场的电势差公式：

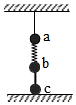
U＝Ed

因为DE＝EF，DE间平均电场强度大于EF间平均电场强度，所以DE间电势差的绝对值较大，所以D、E和E、F间的电势差不相同，故D错误。

故选：C。

【点评】解题的关键是根据运动轨迹判断库仑力的方向，掌握住点电荷间库仑力的公式，电势与电场线的关系，会利用匀强电场电势差公式定性分析。

2．（吉安模拟）质量均为m的带电小球a、b、c，小球a用绝缘丝线悬挂天花板下，a、b间由轻质绝缘弹簧相连，b、c用绝缘轻杆连接后直立在小球a的正下方的水平支撑面上，如图所示，此时小球c对支持面的压力、弹簧弹力均恰好为零，已知小球a带正电，重力加速度为g。下列说法正确的是（　　）



A．b、c 总电荷量一定为负

B．丝线拉力为mg

C．若将b、c 两球位置互换，稳定后丝线拉力可能不变

D．若增加b、c 中的负电荷，稳定后丝线拉力一定增大

【分析】带电小球处于受力平衡的状态，分别对abc三个小球受力分析，根据小球c对支持面的压力和弹簧弹力恰好为零讨论电荷的电荷量之间的关系。

【解答】解：A、由于小球c 对支持面的压力恰为零，b、c 两球与小球a之间呈引力，b、c 带电可能是一正一负或都为负，若b球带负电，则qb可能大于、等于或小于qc，故A错误；

B、对a、b、c 整体，只受丝线拉力和重力两个力，因此丝线拉力FT＝3mg，故B错误；

C、若c 球带负电或c 球所带负电大于b 球所带负电，b、c 两球位置互换后静电引力增大，由于b、c 两球受到的静电引力大于它们的重力而导致两球向a 球压缩弹簧后静止，稳定后丝线拉力仍为 3 mg 不变。若c 球带正电，位置互换后静电引力减小，丝线拉力减小，故C正确；

D、若增加b、c 中的负电荷，静电引力增大而导致向上压缩弹簧后静止，稳定后丝线拉力不变，故D错误。

故选：C。

【点评】本题是对电荷之间的库仑力的考查，根据库仑力的公式可知，库仑力与电荷的电荷量和电荷之间的距离都有关系，当分析多个物体之间的作用力的时候，注意结合整体法来分析。

3．（尖山区校级月考）如图所示，两电荷量分别为+Q和+q的小球用长为l的轻质绝缘细绳连接，静止在光滑绝缘水平面上．两个小球的半径r≪l，k表示静电力常量．则轻绳的张力大小为（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．0 B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【分析】小球可以看做点电荷，根据平衡条件可知，库仑力的大小等于绳子拉力大小，据此列方程可正确求解．

【解答】解：根据物体平衡可知，绳子拉力大小等于库仑力，因此有：

F＝菁优网-jyeoo，故ABD错误，C正确。

故选：C。

【点评】本题结合物体的平衡考查了库仑定律的应用，属于简单基础题目．

4．（雁塔区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．物体所带的电荷量可以为2×10﹣19C

B．不带电的物体上，既没有正电荷也没有负电荷

C．摩擦起电的过程，是靠摩擦产生了电荷

D．利用静电感应使金属导体带电，实质上是导体中的自由电子趋向或远离带电体

【分析】物体带电是指有多余的电荷量，是由于自由电荷的转移导致的，并不是创造出来的，因此物体带电均是元电荷的整数倍，感应带电是自由电子的远离或靠近导致带电。

【解答】解：A、物体所带电量均是元电荷（即1.6×10﹣19C）的整数倍，所以不可能为任意实数。故A错误；

B、不带电的物体，并不是没有正、负电荷，而是没有多余的电荷。故B错误；

C、摩擦起电是自由电荷转移后，导致物体有多余电荷，从而使物体带上电，故C错误；

D、静电感应带电，实质上是导体中的自由电子在电场中受到的电场力作用下，远离或靠近带电体，故D正确；

故选：D。

【点评】考查了电荷守恒定律的同时，还有是：元电荷是带电量的最小单元，其电荷量与电子的电量相等，物体所带电量均是元电荷的整数倍。

5．（长沙期末）下列关于点电荷的说法中正确的是（　　）

A．点电荷是一个理想化物理模型

B．点电荷的电荷量一定是1.6×10﹣19C

C．体积大的带电体一定不能看做点电荷

D．研究带电体的相互作用时，所有带电体都可以看作点电荷

【分析】明确点电荷的性质，知道点电荷是种理想化的物理模型，带电体能否看作点电荷是由研究问题的性质决定，与自身大小形状和电量多少没有关系．

【解答】解：A、点电荷是理想化的物理模型，故A正确；

B、点电荷是将带电物体简化为一个带电的点，元电荷是电量的最小值，点电荷的值可以等于元电荷，也可以是元电荷的整数倍，即点电荷的电荷量可多可少，故B错误；

C、带电体能否看作点电荷是由研究问题的性质决定，与自身大小形状和电量多少无具体关系，故C错误；

D、研究带电体的相互作用时，并不所有带电体都可以看作点电荷，只有满足条件的带电体才能视为点电荷；故D错误。

故选：A。

【点评】点电荷是不考虑其尺寸、形状和电荷分布情况的带电体，是实际带电体的理想化模型．在研究带电体间的相互作用时，若带电体的尺寸远小于它们之间的距离时，就可把带电体看成点电荷．点电荷是没有大小的带电体，是一种理想模型，实际的带电体（包括电子、质子等）都有一定大小，都不一定能看成点电荷．当电荷间距离大到可认为电荷大小、形状不起什么作用时，可把电荷看成点电荷．

6．（魏都区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．用丝绸摩擦过的玻璃棒带负电

B．用毛皮摩擦过的橡胶棒带负电

C．两轻小物体相互吸引，二者一定带异种电荷

D．摩擦起电是创造出了电荷

【分析】自然界只存在两种电荷：正电荷和负电荷；电荷间的相互作用规律是：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引．

当用丝绸摩擦玻璃棒时，玻璃棒带正电荷，丝绸带负电荷；当用毛皮摩擦橡胶棒时，橡胶棒带负电荷，毛皮带正电荷．

不论是哪一种起电的方式，只是电荷的转移．

【解答】解：A、被丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，故A错误；

B、被毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，故B正确；

C、两轻小物体相互吸引，可能是其中的一个带电，另一个不带电，不一定是二者带异种电荷。故C错误；

D、电荷只能从一个物体转移到另一个物体，或从物体的一部分转移到另一部分，不能被创造。故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查电荷守恒定律，是基础的题目，考查的就是学生对基本内容的掌握的情况，牢记电荷不能被创造即可．在平时要注意多积累．

7．（麻江县校级期末）关于点电荷，下列说法正确的是（　　）

A．只有体积很小的带电体才可以看作点电荷

B．只有球形带电体才可以看作点电荷

C．带电体能否被看作点电荷既不取决于带电体大小也不取决于带电体的形状

D．一切带电体都可以看作点电荷

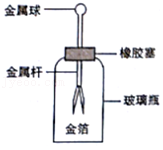
【分析】点电荷是用来代替电荷的点；当带电体的形状对它的相互作用力的影响可忽略时，带电体可看作点电荷．

【解答】解：是否看作点电荷，与带电体的形状，体积的大小无关，当其大小在研究的问题中可以忽略不计时，可以简化为点电荷，故ABD错误，C正确。

故选：C。

【点评】本题考查了点电荷的定义和条件，可以与质点、点光源等概念相类比，基础题．

8．（太原期中）验电器可以用来检验物体是否带电和所带的电性。现将一带电物体靠近验电器的金属球，下列判断正确的是（　　）



A．验电器带正电时，若金箔张角变小，可知物体带正电

B．验电器带正电时，若金箔角变大，可知物体带负电

C．验电器带负电时，若金箔张角变大，可知物体带负电

D．验电器带负电时，若金箔张角变大，可知物体带正电

【分析】验电器上带正电荷后，金箔张角变大，说明电荷量变大，若金箔张角变小，则导体可能带负电，也可能不带电，也可能带电荷量比验电器小的正电，据此分析即可。

【解答】解：AB、验电器上带正电荷后，验电器上的金箔张开一定角度，如果用另一个带电体接触验电器的金属球，金箔张角变大，说明电荷量变大，则带电体一定带正电；金箔张角变小，则带电体可能带负电，也可能带正电，但电荷量比原来小，故AB错误；

CD、验电器上带负电荷后，验电器上的金箔张开一定角度，如果用另一个带电体接触验电器的金属球，金箔张角变大，说明电荷量变大，则带电体一定带负电；金箔张角变小，则带电体可能带正电，也可能带负电，但电荷量比原来小，故C正确，D错误；

故选：C。

【点评】掌握张角变化的原理，理解电荷的分配方式，接触后中和的含义，明确带电体和导体的区别，难度适中．

9．（沭阳县期中）两个完全相同的金属球，半径为r，其球心相距3r，现使两球带上等量的同种电荷Q，两球之间的静电力大小为F，则F和k菁优网-jyeoo大小关系（　　）

A．F＝k菁优网-jyeoo B．F＞k菁优网-jyeoo C．F＜k菁优网-jyeoo D．无法判断

【分析】明确库仑定律的适用条件，知道同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，当两带电体的大小不能忽略时，带同种电荷的两金属球所带电量集中在两球的外侧，带异种电荷的两金属球所带电量集中在球的内侧，根据库仑定律公式F＝菁优网-jyeoo判断库仑力的大小。

【解答】解：带同种电荷的两金属球，由于同种电荷相互排斥，所带电量集中在两球的外侧，电荷与电荷的距离大于3r；故由库仑定律可知，库仑力一定小于距离是3r时的库仑力，即F＜k菁优网-jyeoo，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】解决本题的关键掌握库仑定律公式F＝菁优网-jyeoo以及适用条件，知道当带电体不能视为点电荷时要考虑同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引带来的影响。

10．（咸阳期末）关于真空中两个静止的点电荷之间的相互作用力，下列描述合理的是（　　）

A．该作用力一定是引力

B．电荷量较小的受到的力大

C．该作用力与两电荷之间距离的平方成反比

D．它们间的距离趋于无穷近时，相互作用力趋于无穷大

【分析】明确库仑定律的基本内容和适用条件：在真空中两个静止的点电荷间的作用力跟它们的电量的乘积成正比，跟它们之间的距离的平方成反比，作用力的方向在它们的连线上，由此分析即可。

【解答】解：A、真空中两个静止的点电荷之间同种电荷相互排斥，而异种电荷相互吸引，故A错误；

B、根据牛顿第三定律可知，两个点电荷之间的相互作用力是一对相互作用力，不论电荷量大小，二者受到的力大小均是相等的，故B错误；

C、根据库仑定律可知，两个点电荷之间的相互作用力，与它们之间的距离的平方成反比，故C正确；

D、当两个点电荷距离趋于0时，两电荷不能看成点电荷，此时库仑定律的公式不再适用，所以不能得出相互作用力趋于无穷大的结论，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查对库仑定律的理解，明确两个点电荷之间的相互作用力是一对相互作用力，大小是相等的是解答的关键，同时明确库仑定律的适用条件。

11．（海曙区校级期中）如图所示，在光滑绝缘水平面上有A、B、C三个可视为点电荷的带电小球，位于同一条直线上，仅在它们之间的静电力作用下均处于静止状态，且距离关系满足AB＞BC，则下列说法错误的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．A、C带同种电荷

B．C所带能电荷量最小

C．A所带能电荷量最大

D．A、B在C处产生电场的合场强为零

【分析】三个小球均处于平衡状态，三个小球的合力均要为零，对其中任意两球进行受力分析，由库仑定律和平衡条件列出平衡方程，即可求解。

【解答】解：

解：A、根据电场力方向来确定各自电性，从而得出“两同夹一异”，因此A正确；

BC、同时根据库仑定律来确定电场力的大小，并由平衡条件来确定各自电量的大小，因此在大小上一定为“两大夹一小”，且ab两球间的距离大于bc两球间的距离，故B错误，C正确；

D、要C球合力为零，则A、B在C处产生电场的合场强为零，故D正确。

本题选错误的，

故选：B。

【点评】本题中三个小球在静电力作用下均处于平衡状态时，三个小球所带的电性一定为“两同夹一异”，电量大小关系为“两大夹小，近小远大”要根据平衡条件要确定电荷量的大小。

12．（荔湾区校级月考）以下说法正确的是（　　）

A．摩擦起电是因为电荷的转移，感应起电是因为产生电荷

B．元电荷实际上是指电子和质子本身，元电荷e的数值最早是由美国科学家密立根用实验测得的

C．点电荷是静电学中的第一个理想模型，它是指体积很小的带电体

D．A电荷受到B电荷的作用，是B电荷的电场对A电荷的作用

【分析】摩擦起电是电子的得失；感应起电是电子从物体的一部分转移到另一部分；接触起电是电子从一个物体转移到另一个物体；元电荷是最小的电荷量．

【解答】解：A、摩擦起电是由于两个不同的物体对电子的吸引力不同而引起的，两个物体一定带等量异种电荷，实质是电子的得失，属于电荷的转移；感应起电是电子从物体的一部分转移到另一部分，也属于电荷的转移，不是创造电荷，故A错误；

B、元电荷是最小的电荷量，自然界中的各种带电体所带的电荷量一定是元电荷的整数倍，元电荷不是指电子和质子本身，故B错误；

C、点电荷是用一个带电的点来代替带电物体，是一种理想化的模型，电荷能否简化为点，与物体的绝对大小无关，要看所研究的问题中物体的尺度是否能够忽略不计，故C错误；

D、根据电场产生以及电场对电荷的作用特点可知，A电荷受到B电荷的作用，是B电荷的电场对A电荷的作用，故D正确。

故选：D。

【点评】本题关键是明确摩擦起电、感应起电和接触起电的实质；知道点电荷是理想化模型，与物体的大小无关，要看所研究的问题中物体的尺度是否能够忽略不计．

**二．填空题（共13小题）**

13．（浦东新区二模）1909年物理学家密立根在多次实验之后发现每滴油滴的电荷量皆为同一数值的倍数，即油滴所带电荷量都是某个最小固定值1.6×10﹣19C的整数倍，这个最小的电量被称为　元电荷　；一个正二价的铜离子Cu2+所带的电量为　3.2×10﹣19　C。

【分析】元电荷又称“基本电量，在各种带电微粒中，电子电荷量的大小是最小的，人们把最小电荷叫做元电荷，常用符号e表示，任何带电体所带电荷都等于元电荷或者是元电荷的整数倍，正二价的铜离子所带的电荷量为两个元电荷。

【解答】解：物理学家密立根在实验中发现各个油滴所带电荷量都是某一最小电量的整数倍，即电荷量的不连续性，这个最小的电量被称之为元电荷e，一个正二价的铜离子所带的电荷量为两个元电荷2e，计算可得所带电荷量为：3.2×10﹣19C。

故答案为：元电荷，3.2×10﹣19

【点评】本题考查了元电荷的相关问题，考查知识点针对性强，难度较小，考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

14．（郴州期末）电荷量e＝　1.6×10﹣19　C，1μA＝　1×10﹣6　A。

【分析】根据元电荷的电荷量，根据电流单位间的换算关系分析答题。

【解答】解：电荷量e＝1.6×10﹣19C，1μA＝1×10﹣6A；

故答案为：1.6×10﹣19；1×10﹣6。

【点评】本题考查了元电荷的电荷量与电流的单位换算关系，掌握基础知识即可解题，平时要注意基础知识的学习与积累。

15．（武功县期中）有两个相同的金属小球A、B带有相等的电荷量，且电性相同，相隔一定距离。现让第三个与A、B完全相同的不带电的金属小球C先后与A、B球接触后移开，则接触后A、B两球的电荷量之比为　2：3　。

【分析】完全相同的小球接触后，电量会平均分配，根据此原则进行计算即可得到答案。

【解答】解：

设C接触前，AB带电量均为Q，与C接触后，电量分别为QA，QB，C与A接触后C电量为QC。

由于三个小球完全相同，因此接触后电量均分。

C与A接触后，QA＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo 此时QC＝QA＝菁优网-jyeoo

c再与B接触后，QB＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo。

菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo：菁优网-jyeoo＝2：3

故答案为：2：3。

【点评】考察电量接触分配原则。在计算时，要留意电荷的电性，同种电荷相加后平均，异种电荷相减后平均。

16．（二七区校级月考）A、B两个完全相同的金属小球分别带有电荷量qA＝6.4×10﹣9 C和qB＝﹣3.2×10﹣9 C，让A、B两小球接触，在接触过程中，电子从　 　球转移到　A　球；转移了　3×1010　个电子．

【分析】金属导体中能自由移动的是自由电子，完全相同的带电小球接触时，若是同种电荷则将总电量平分，若是异种电荷则先中和然后将剩余电量平分，故电子从B向A移动．每个电子带的电荷量为e＝1.6×10﹣19C，根据转移的电荷量计算转移的电子的数目．

【解答】解：金属导体中能自由移动的是自由电子，当完全相同的带电绝缘体金属小球A、B接触时，电子从B向A转移．最后两球带同样的电荷，均为：

Q＝菁优网-jyeoo＝1.6×10﹣9 C，

所以B向A转移的电荷量为：△Q＝﹣3.2×10﹣9﹣（﹣1.6）×10﹣9C＝﹣4.8×10﹣9C

每个电子带的电荷量为：e＝1.6×10﹣19C，

所以转移的电子数为：n＝3×1010 个

故答案为：B；A；3×1010

【点评】本题要知道完全相同的带电小球接触时的电量的重新分配规律，注意正负中和的含义，及电量平分的条件．

17．（临渭区校级月考）如图所示，在真空中同一条直线上的A、B两点固定有电荷量分别为+4Q和﹣Q的点电荷。将另一个点电荷放在该直线上，可以使三个点电荷都只在电场力作用下保持静止，那么引入的这个点电荷的位置　B右侧　（选填“AB之间”“A左侧”或“B右侧”），电性为　正　（选填“正”或“负”）电荷。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】三个点电荷都处于静止状态，对电荷受力分析，每个电荷都处于受力平衡状态，根据同种电荷相互排斥异种电荷相互吸引进行判断。

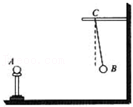
【解答】解：A、B两点的电荷是固定的，故将另一个点电荷放在该直线上的合场强为零的位置，可以使它在电场力作用下保持静止。合场强为零的位置应该在B右侧。而后，对于B点的﹣Q点电荷保持静止，说明两边各自有正电荷提供吸引力。

故答案为：B右侧，正电荷。

【点评】三个点电荷在相互作用力的作用下，处于受力平衡状态，满足“两大夹一小，两同夹一异，近小远大”

18．（思明区校级月考）探究两电荷间相互作用力的大小与哪些因素有关的实验中，一同学猜想可能与两电荷的间距和带电量有关。他选用带正电的小球A和B，A球放在可移动的绝缘座上，B球用绝缘丝线悬挂于玻璃棒C点，如图所示。实验时，先保持两球电荷量不变，使A球从远处逐渐向B球靠近，观察到两球距离越小，B球悬线的偏角越大；再保持两球距离不变，改变小球所带的电荷量，观察到电荷量越大，B球悬线的偏角越大。

实验表明：两电荷之间的相互作用力大小，随两电荷的间距和带电量变化的关系是　随两电荷的间距增大而减小，随带电量的增大而增大　。此同学在探究中应用的科学方法是　控制变量法　。



【分析】由于实验时，先保持两球电荷量不变，使A球从远处逐渐向B球靠近；再保持两球距离不变，改变小球所带的电荷量，所以采用的方法是控制变量法

【解答】解：对小球B进行受力分析，可以得到小球受到的电场力：F＝mgtanθ，即B球悬线的偏角越大，电场力也越大；所以使A球从远处逐渐向B球靠近，观察到两球距离越小，B球悬线的偏角越大，说明了两电荷之间的相互作用力，随其距离的减小而增大；两球距离不变，改变小球所带的电荷量，观察到电荷量越大，B球悬线的偏角越大，说明了两电荷之间的相互作用力，随其所带电荷量的增大而增大。先保持两球电荷量不变，使A球从远处逐渐向B球靠近。这是只改变它们之间的距离；再保持两球距离不变，改变小球所带的电荷量。这是只改变电量所以采用的方法是控制变量法

故答案为：随两电荷的间距增大而减小，随带电量的增大而增大； 控制变量法

【点评】该题考查库仑定律的演示实验，属于记忆性的知识点。本题属于简单题

19．（阳泉期末）使物体带静电的方式，除摩擦起电外还有两种：　感应起电　和　接触起电　。

【分析】明确使物体带静电的方式有摩擦起电、感应起电和接触起电。

【解答】解：除摩擦起电外，使物体带电的方式还有感应起电和接触起电。

故答案为：感应起电；接触起电。

【点评】本题考查使物体带电的方式，牢记三种起电方式，并明确使物体带电的本质是电子的转移。

20．（阳泉期末）电荷守恒定律：电荷既不能创造，也不能被消灭，它们只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到　另一部分　，系统的　电荷总数　是不变的。

【分析】根据电荷守恒定律的内容填空即可。

【解答】解：电荷守恒定律的内容为：电荷既不能创造，也不能被消灭，它们只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分，系统的电荷总数是不变的。

故答案为：另一部分；电荷总数。

【点评】解答本题的关键是熟悉电荷守恒定律，属于基础题目。

21．（巴楚县校级期末）电荷既　不会被创生　，也　不会被消灭　，它只能从　一个物体　转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分；在转移过程中，电荷的总量　不变　。这个结论叫做电荷守恒定律。

【分析】牢记电荷守恒定律，根据电荷守恒定律的内容就可以直接作出解答。

【解答】解：电荷守恒定律内容为：电荷既不会被创生，也不会被消灭，只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分；在转移的过程中，电荷的总量保持不变。

故答案为：不会被创生；不会被消灭；一个物体；不变。

【点评】本题是对课本内容的考查，考查的就是学生对电荷守恒定律基本内容的掌握的情况。

22．（路北区校级期中）相距L的两个点电荷A、B分别带的电荷量为+9Q和﹣Q，它们间的相互作用力大小为（静电力常量k）　菁优网-jyeoo　。

【分析】根据库仑定律直接列式即可求出两电荷间的相互作用力大小。

【解答】解：根据库仑定律可知，两电荷间的相互作用力F＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo。

故答案为：菁优网-jyeoo

【点评】本题考查库仑定律的应用，要注意明确在应用库仑定律计算相互作用力大小时不需要代入电荷量的符号。

23．（浦东新区校级期中）如图，电荷A、B、C三个带电小球，放在光滑绝缘的水平透明管道内，其中带正电的A电荷固定。B的位置可人为控制，C可在水平方向自由移动。若将B向右移动，电荷C也跟着向右移动。则电荷C带　正　电，电荷B带　正　电。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】根据库仑定律和受力特点可知，初始状态C受力平衡，则B一定带正电；若B向右移动，BC间库仑力减小，C也右移，说明A对C是排斥力。

【解答】解：初始状态C受力平衡，则B一定带正电；若B向右移动，BC间库仑力减小，C也右移，说明A对C是排斥力，则C一定带正电；

故答案为：正，正

【点评】本题主要考查了库仑定律和受力平衡知识，选择合适的研究对象，判断其电性即可，比较基础。

24．（朝阳区校级期末）电荷量的单位是　库仑（C）　，库仑定律的表达式为　F＝菁优网-jyeoo　。

【分析】明确电荷量的单位，同时知道库仑定律的基本内容和表达式。

【解答】解：电荷量的单位是库仑，符号为C；

库仑定律的内容为：真空中两个静止点电荷之间的相互作用力，跟它们电荷量的乘积成正比，跟它们距离的二次方成反比，作用力的方向在两点电荷连线上，表达式为：

F＝菁优网-jyeoo

故答案为：库仑（C）；F＝菁优网-jyeoo。

【点评】本题主要考查对库仑定律的理解和应用，注意点电荷的含义及距离的概念。

25．（长宁区二模）氢原子核外只有一个电子e，若将该电子的运动看作在原子核的静电力作用下，绕核作半径为r的匀速圆周运动，则根据　库仑　定律可知，该静电力F＝　k菁优网-jyeoo　。

【分析】氢原子核与电子e之间的相互作用力满足库仑定律。库仑定律的内容为：真空中两个静止点电荷之间的相互作用力，跟它们电荷量的乘积成正比，跟它们距离的二次方成反比，写成公式是：F＝k菁优网-jyeoo，作用力的方向在两点电荷连线上。

【解答】解：氢原子核与电子e之间的相互作用力满足库仑定律，静电力为：

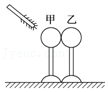
F＝k菁优网-jyeoo＝k菁优网-jyeoo

故答案为：库仑，k菁优网-jyeoo

【点评】此题要求掌握库仑定律的内容，只要记住内容即可回答，简单题目。

**三．多选题（共11小题）**

26．（大武口区校级期末）如图所示，将带电棒移近两个不带电的导体球，甲、乙两个导体球开始时互相接触且对地绝缘．下述几种方法中能使两球都带电的是（　　）



A．先把两球分开，再移走棒

B．先移走棒，再把两球分开

C．先将棒接触一下其中的一球，再把两球分开

D．移走棒，两导体球不分开

【分析】将棒移近两个不带电的导体球，靠感应起电使物体带电，带电的实质是电荷的移动，总电荷量保持不变．

【解答】解：A、先把两球分开，再移走棒，两球由于感应起电带上异种电荷。故A正确。

B、先移走棒，此时甲乙两球中的电荷又发生中和，不再带电，再把球分开，同样不再带电。故B错误。

C、先将棒接触一下其中的一球，则棒上的一部分电荷转移到金属球上，两球都带电荷，再把两球分开，两球仍然都带电荷。故C正确。

D、先移走棒，此时甲乙两球中的电荷又发生中和，不再带电。故D错误

故选：AC。

【点评】解决本题的关键知道摩擦起电、感应起电、接触带电的实质都是电荷的移动，电荷的总量保持不变．

27．（思南县校级月考）下列说法中正确的是（　　）

A．某个带电体所带电荷量可能为4×10﹣18C

B．静电力常量k是库仑利用扭秤实验测出的

C．电场线就是带电粒子在电场中运动轨迹

D．法拉第不仅提出了电场的概念，而且还采用了电场线形象的描绘了电场

【分析】通过带电体所带电量为元电荷的整数倍，电场线的意义求解。

【解答】解：A、元电荷所带电荷量是一个质子或一个电子所带的电荷量，e＝1.6×10﹣19C，任何带电体所带电荷量都为元电荷的整数倍，n＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝25个，故A正确；

B、静电力常量k的数值高中没有说明是谁测出的，库仑利用扭秤实验得出的是正反比关系，为了表彰库仑的贡献，后人将电荷量的单位定为库仑，也就是库仑时代连电荷量的单位都没有，故B错误；

C、电场线是为了直观形象地描述电场分布，在电场中引入的一些假象的曲线，用疏密程度代表大小，曲线上每一点的切线方向为该点电场强度的方向，即带电粒子在电场中受力的方向与电场强度方向共线，并非运动轨迹，故C错误；

D、法拉第不仅提出了电场的概念，而且还采用了电场线形象的描绘了电场，故D正确；

故选：AD。

【点评】本题考查带电体所带电量及电场基础，掌握好基础，定时复习。

28．（蓬江区校级期末）当把用丝绸摩擦过的玻璃棒靠近验电器的金属球后，金属箔片张开．此时，金属箔片所带的电荷的带电性质和起电方式是（　　）

A．正电荷 B．负电荷 C．感应起电 D．摩擦起电

【分析】带电体靠近不带电的导体会发生静电感应，当接触不带电的导体时会发生电子的转移．

一个带电的物体与不带电的导体相互靠近时，由于电荷间的相互作用，会使导体内部的电荷重新分布，异种电荷被吸引到带电体附近，而同种电荷被排斥到远离带电体的导体另一端．这种现象叫静电感应．

一个带电的物体与不带电的导体相互接触时，带电体上的电荷会传到不带电的导体上，会使不带电的导体带上相同的电荷．

【解答】解：丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，靠近不带电的验电器金属球时，发生静电感应，金属箔片会张开，负电荷会被吸引到带电体附近的金属球上，正电荷会被排斥到远端的金属箔上，此时金属球上带的是负电，金属箔片上带的是正电。

即金属箔片所带的电荷的带电性质是正电荷，起电方式感应起电。

故选：AC。

【点评】带电体靠近导体和接触导体，是不同的两个意义，靠近属于静电感应，接触属于电荷转移．容易混淆，注意区分．

29．（孝南区校级月考）如图所示，质量均为m的带同种电荷的小球A、B，B球用长为L的细绳悬于O点，A球固定在O点正下方，当小球B平衡时，绳子所受的拉力为T1，A球所受库仑力为F1；现把A球所带电量减少，在其他条件不变的情况下仍使系统平衡，此时绳子所受的拉力为T2，A球所受库仑力为F2，则下列关于T1与T2、F1与F2大小之间的关系，正确的是（　　）



A．T1＞T2 B．F1＝F2 C．F1＞F2 D．T1＝T2

【分析】研究任意一种情况下，绳子拉力与重力的关系．以小球B为研究对象，分析受力情况，根据三角形相似法，得出绳子的拉力与小球B的重力的关系，从而确定绳子拉力大小关系，再研究F1和F2的大小关系．

【解答】解：以小球B为研究对象，分析受力情况，由平衡条件可知，弹簧的弹力N和绳子的拉力F的合力F合与重力mg大小相等，方向相反，即F合＝mg，作出力的合成力如图，

由三角形相似得：

菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

又由题，OA与OB长度一定，得，不论绳子与竖直方向夹角如何变化，则绳子拉力T大小不变；

由于绳子与竖直夹角减小，则导致AB间距减小，所以A球所受库仑力会减小，则得到F1＞F2．故AB错误，CD正确；

故选：CD。



【点评】本题的解题关键是运用几何知识分析绳子的拉力与小球重力的关系．作出力图是解题的基础，要正确分析受力情况，规范地作图，由图可以看出力的大致关系．

30．（宝鸡期末）如图所示，当人用手接触范德格拉夫起电机的金属球时会出现头发竖起来的现象，下面关于这个过程的描述正确的是（　　）



A．范德格拉夫起电机起电过程满足电荷守恒

B．出现头发竖起来的现象能够说明同种电荷相互排斥

C．若金属球带正电，手接触范德格拉夫起电机的金属球时，人头发带上负电荷

D．手接触范德格拉夫起电机的金属球时，要想出现头发竖起来的现象，人需要站在绝缘材料上

【分析】手放在一金属球上，根据接触起电，人带同种电荷，根据同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引判断；达到静电平衡后，人体是一个等势体。

【解答】解：A、范德格拉夫起电机起电过程没有创造电荷，仍然满足电荷守恒定律，故A正确；

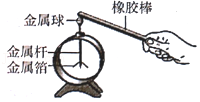
BC、若金属球带正电，手接触范德格拉夫起电机的金属球时，人头发带上正电荷，由于同种电荷相互排斥，所以就会出现头发竖起来的现象，故B正确，C错误；

D、手接触范德格拉夫起电机的金属球时，要想出现头发竖起来的现象，人需要站在绝缘材料上，否则电荷会被导走，故D正确。

故选：ABD。

【点评】考查接触起电，关键是知道同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

31．（太原期中）当用毛皮摩擦过的橡胶棒去接触验电器的金属球时，金属箔片张开。对上述实验分析正确的是（　　）



A．金属箔片所带的电荷为负电荷

B．金属箔片的起电方式是感应起电

C．金属箔片张开的原因是同种电荷相互排斥

D．金属箔片与金属球带异种电荷

【分析】毛皮摩擦过的橡胶棒带负电；带电的橡胶棒和不带电的验电器接触带电的方式叫接触起电；同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

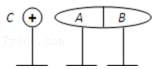
【解答】解：ABD、毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，用带负电的橡胶棒和不带电的验电器接触的带电方式叫接触起电，且验电器整体即金属球、金属杆、金属箔都带负电，故A正确，B错误，D错误；

C、电荷间的相互作用是同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，橡胶棒和验电器金属球接触后，两个金属箔片均带负电相互排斥，故金属箔片张开，故C正确；

故选：AC。

【点评】本题主要考查起电的方式和电荷间的相互作用。

32．（沙湾县校级期中）如图所示，两个互相接触的导体A和B不带电，现将带正电的导体C靠近A端放置，三者均有绝缘支架，下列说法正确的是（　　）



A．导体A的左端感应出负电荷，导体B的右端感应出正电荷，且正、负电荷不一定等量

B．导体A的左端感应出负电荷，导体B的右端感应出正电荷，且正、负电荷一定等量

C．若先将C移走，再把A、B分开，则A带负电，B带正电

D．若先将A、B分开，再移走C，则A带负电，B带正电

【分析】将带正电的导体球C靠近两个不带电的导体AB，靠感应起电使物体带电，带电的实质是电荷的移动，总电荷量保持不变。

【解答】解：A、导体A的左端感应出负电荷，导体B的右端感应出等量的正电荷，A错误，B正确；

C、若先移走C，此时导体A和B中的电荷又发生中和，不再带电，再把导体A和B分开，同样不再带电，故C错误；

D、若先将导体A和B分开，再移走C，导体A和B由于感应起电带上异种电荷，所以此时A带负电，B带正电，故D正确；

故选：BD。

【点评】解决本题的关键知道摩擦起电、感应起电、接触带电的实质都是电荷的移动，电荷的总量保持不变。

33．（贵阳期末）真空中两个完全相同的带电金属小球（均可视为点电荷），两球相隔一定距离，电荷量之比为1：3，它们之间的库仑力大小为F。若将两球接触后放回原来的位置，它们之间的库仑力大小可能为（　　）

A．菁优网-jyeooF B．菁优网-jyeooF C．菁优网-jyeooF D．菁优网-jyeooF

【分析】将两金属球相互接触后电荷量平分，由库仑定律可得出两球在接触前后的库仑力表达式，再得出接触后的作用力与原来作用力的关系。

【解答】解：设两小球电荷量分别为q和3q，相互接触前，由库仑定律可得：F＝k菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo；

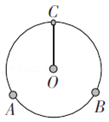
若两球带同种电荷，两球接触后电荷量之和平分，故接触再分开后两球的带电量均为2q，则库仑力变为：F′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooF；

若两球带异种电荷，两球接触后电荷量先中和再平分，故接触再分开后两球的带电量均为q，则库仑力变为：F″＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故AB正确，CD错误。

故选：AB。

【点评】解决本题的关键掌握接触带电的原则，相同的金属小球接触时电荷量将先中和再平分，明确本题存在两种可能的情况，同时注意掌握库仑定律公式的准确应用。

34．（桃城区校级月考）光滑绝缘水平桌面上有一半径为R的圆周，A、B、C是圆周上等间距的三点，O是圆周的圆心．将正点电荷Q1、Q2分别锁定在A、B两点，点电荷Q3锁定在O点，如图所示，Q1、Q2的电荷量均为q，Q3的电性和电荷量均未知．若无论在C处放入何种电性的电荷，该电荷均处于平衡状态．已知静电力常量为k，下列说法正确的是（　　）



A．Q3为正电荷，电荷量为q

B．Q3为负电荷，电荷量为菁优网-jyeoo

C．若解除对Q3的锁定，则Q3刚好能运动到圆周上

D．若将Q2置换为电荷量为q的负点电荷，然后解除对Q3的锁定，则Q3将做直线运动

【分析】根据电荷处于平衡状态判断C点的合场强，结合库仑定律求解电荷量；解除Q3的锁定，根据对称性判断Q3的运动；根据电荷间的力判断运动的状态。

【解答】解：AB、圆周上等间距的三点分别处于一个正三角形的三个顶点，由数学知识可得，三点间距菁优网-jyeoo，若无论在C处放入何种电性的电荷，该电荷均处于平衡状态，则说明C点的合场强为零，即Q1、Q2两个点电荷在C点的合场强与Q3在C点的场强等大反向，故Q3为负电荷，且菁优网-jyeoo，得菁优网-jyeoo，故B正确，A错误；

C、若解除对Q3的锁定，则Q3先做加速直线运动，越过AB连线后做减速直线运动，根据对称性可知，Q3刚好能运动到圆周上，故C正确；

D、若将Q2置换为电荷量为q的负点电荷，同时解除对Q3的锁定后随着电荷的运动，力的大小和方向都在改变，则Q3将做曲线运动，故D错误．

故选：BC。

【点评】本题在解题过程中要注意电荷间的力的大小随着运动位置的变化而变化。

35．（润州区校级月考）真空中两个静止的完全相同的带电小球（可视为点电荷）相距一定的距离，电荷量大小分别为3Q和Q，它们之间的库仑力为F，现在让它们接触一下再放回原处，它们之间的库仑力为F'，则菁优网-jyeoo的可能值是（　　）

A．1：1 B．1：3 C．4：3 D．2：3

【分析】完全相同的带电小球接触时，若是同种电荷则将总电量平分，若是异种电荷则先中和然后将剩余电量平分，然后依据库仑定律求解即可。

【解答】解：开始时由库仑定律得：F＝菁优网-jyeoo…①

如果两小球带异种电荷，相互接触再分开后，各自带电量大小为Q，

库仑力：F′＝菁优网-jyeoo…②

故菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo；

若两小球带同种电荷，则相互接触后，各自带电量大小为2Q，

库仑力F′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

故菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，

故BC正确，AD错误。

故选：BC。

【点评】本题考查库仑定律的应用，完全相同的带电小球接触时，对于电量的重新分配规律要明确，然后正确利用库仑定律求解即可。

36．（宣城期末）两个相同的金属小球，带电荷量大小之比为1：7，相距为r，两者相互接触后再放到距离为2r的位置上，则它们间的库仑力可能为原来的（两球距离远大于两球半径）（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【分析】两带电小球间存在库仑力，其大小可由库仑定律求出；只知道两小球的电量之比，应分情况进行讨论：当两相同小球相互接触后再放回原处，带异种电荷时，电荷量先中和后平分，带同种电荷时，先相加再平分。

【解答】解：由库仑定律可得：F＝k菁优网-jyeoo

得两小球原来的库仑力为：F＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

当两相同金属小球带同种电荷时，两者相互接触后再放到距离为2r的位置上，它们的电荷量之比变为4：4，所以库仑力为：F1＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故库仑力的比值为

菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo；

当两相同金属小球带异种电荷时，两者相互接触后再放到距离为2r的位置上，它们的电荷量是先中和后平分，电荷量之比变为3：3，所以库仑力为：F2＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故库仑力的比值为：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

故CD正确，AB错误。

故选：CD。

【点评】解决本题的关键掌握库仑定律的公式的应用，要注意两个金属小球可能带同种电荷，可能带异种电荷，所以存在两种可能，注意分情况进行讨论。

**四．计算题（共6小题）**

37．（吉林学业考试）真空中，在A点固定一个电荷量q1＝+2.0×10﹣6C的点电荷，在B点放一个电荷量q2＝+2.0×10﹣6C的点电荷，AB间距离L＝2.0m，已知静电力常量k＝9.0×109N•m2/C2，求：

（1）B处点电荷受到库仑力的大小和方向；

（2）A处点电荷在B处产生电场强度的大小。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】（1）根据库仑定律，求解库仑力的大小和方向；

（2）根据点电荷场强公式，求解B点场强的大小。

【解答】解：（1）根据库仑定律，B处点电荷受到库仑力的大小为：F＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN＝9.0×10﹣3 N，

方向沿AB连线向右。

（2）根据点电荷场强公式可知，A处点电荷在B处产生电场强度的大小为：E＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/C＝4.5×103N/C。

答：（1）B处点电荷受到库仑力的大小为9.0×10﹣3 N，方向沿AB连线向右；

（2）A处点电荷在B处产生电场强度的大小为4.5×103N/C。

【点评】求解”A处点电荷在B处产生电场强度”是应特别注意，公式中代入的是场源电荷的电荷量，即A点点电荷的电荷量。

38．（娄星区校级期中）库仑定律告诉我们：真空中两个静止点电荷之间的相互作用力，跟它们电荷量的乘积成正比，跟它们距离的二次方成反比，作用力的方向在它们的连线上。现假设在真空中有两个带正电的点电荷，电荷量均为Q＝1×10﹣5C，它们之间的距离r＝1m。静电力常量k＝9.0×109N•m2/C2。

（1）问这两个点电荷之间的静电力是引力还是斥力？

（2）求这两个点电荷之间的静电力大小F。

【分析】（1）根据同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引可正确解答．

（2）将数据代人库仑定律公式即可正确解答．

【解答】解：（1）由于两个电荷都是正电荷，因此这两个点电荷之间的静电力是斥力．

（2）根据库仑定律有：F＝k菁优网-jyeoo，

代入数据得：F＝9×109×菁优网-jyeooN＝0.9N．

答：（1）这两个点电荷之间的静电力是斥力；

（2）这两个点电荷之间的静电力大小F为0.9N。

【点评】本题比较简单，直接考查了库仑定律的应用，注意同种电荷相互排斥，异种相互吸引．

39．（黔南州月考）如图所示，金属小球A带正电、金属小球B带负电，其电荷量分别为Q和5Q，两小球的距离为r。静电力常量为k，两小球均视为质点。

（1）求A、B连线中点O处的电场强度大小E和方向；

（2）若将小球A、B相互接触后再放回原来的位置上，求它们之间的静电力大小F1与未接触前的静电力大小F2的比值。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】（1）该题为点电荷在周围某点电场强度的叠加，A，B电荷在O处的电场强度适量叠加求解场强即可得到；

（2）A，B带电小球接触后，电荷量满足“先中和后平分”的原则，再代入库仑定律的公式可到库仑力的大小。

【解答】解：（1）因A带正电、B带负电，故O点的电场强度方向由A指向B；

A、B产生的电场在O点的电场强度大小分别为菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo；

经分析可知E＝E1+E2；

解得菁优网-jyeoo

（2）接触后，两球均带负电，电荷量均为2Q

由库仑定律有菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo

解得菁优网-jyeoo；

答：（1）A、B连线中点O处的电场强度大小为菁优网-jyeoo，方向由A指向B；

（2）将小球A、B相互接触后再放回原来的位置上，它们之间的静电力大小F1与未接触前的静电力大小F2的比值为4：5

【点评】点电荷周围某点电场强度的叠加求合场强，接触起电中电荷量先中和后平分，利用库仑定律求解接触前后点电荷间的库仑力的大小。

40．（郴州期末）假设两个电荷量均为1C的点电荷相距r时它们间的静电力等于F，如果某两个质量都等于m的质点在相距r时它们的万有引力也等于F。已知菁优网-jyeoo＝0.387，计算结果保留2位有效数字。求：

（1）写出静电力常量k的值；

（2）写出引力常量G的单位；

（3）m的值。

【分析】（1）静电力常量k＝9.0×109N⋅m2/C2；

（2）引力常量G＝6.67×10﹣11N⋅m2/kg2，单位为N⋅m2/kg2；

（3）由库仑定律和万有引力定律列式求解质量m。

【解答】解：（1）静电力常量k＝9.0×109N⋅m2/C2；

（2）引力常量G的单位为N⋅m2/kg2；

（3）由库仑定律和万有引力定律可知：菁优网-jyeoo，

据题意，m1＝m2＝m，q1＝q2＝1C，则：菁优网-jyeoo。

答：（1）静电力常量k为9.0×109N⋅m2/C2；

（2）引力常量G的单位为N⋅m2/kg2；

（3）m的值为1.2×1010kg。

【点评】解决本题的关键掌握库仑定律和万有引力定律的公式，并能灵活运用，记住两个常量的数值以及单位，基础题．

41．（会宁县校级期中）真空中两个完全一样的金属小球，带电荷量分别为q1＝1.6×10﹣19C、q2＝﹣8×10﹣19C，它们之间的球心距离为r＝2m（r远大于小球半径），则它们之间的静电力大小为多少N？（已知静电力常数K＝9×109N•m2C﹣2）

【分析】已知电荷量和两电荷间的距离，且r越大于小球半径，故小球可以视为点电荷，根据库仑定律直接代入数据计算即可。

【解答】解：根据库仑定律知：F＝k菁优网-jyeoo＝9×109×菁优网-jyeoo N＝2.88×10﹣28 N。

答：它们之间的静电力大小为2.88×10﹣28N。

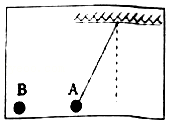
【点评】本题考查库仑定律公式的直接应用，在应用库仑定律公式计算时不需要代入各电荷量的符号，方向根据电荷间的相互作用进行分析。

42．（安溪县期中）如图所示，把质量为m的带电小球A用长度为L的丝线吊起，将带电量为Q的正电小球B靠近它，两小球在同一高度相距r时，A球静止不动，丝线与竖直方向夹角为θ，重力加速度g，静电力常量为k，求：

（1）小球A带正电还是负电？

（2）此时小球A受到的库仑力大小；

（3）小球A带的电量q。



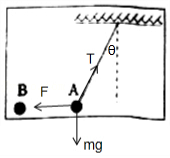
【分析】（1）根据电荷与电荷之间的相互作用力的特点判断A的电性；

（2）对小球A受力分析，受到重力、静电引力和细线的拉力，根据三力平衡求出静电引力；

（3）根据库仑定律求解出小球A的带电量．

【解答】解：（1）根据异号电荷相互吸引可知，A带负电；

（2）对球A受力分析，受重力mg，绳子拉力T和电场力F作用，如图所示：



根据共点力平衡条件，结合几何关系得到

Tsinθ＝F

Tcosθ＝mg

解得：F＝mgtanθ

（3）根据库仑定律，有：F＝菁优网-jyeoo

解得：q＝菁优网-jyeoo

即B球的带电量是菁优网-jyeoo．

答：（1）A带负电；

（2）此时小球A受到的库仑力大小是mgtanθ；

（3）A球的带电量是菁优网-jyeoo．

【点评】本题关键先根据平衡条件得到库仑力，再根据库仑定律求解出A球的带电量．