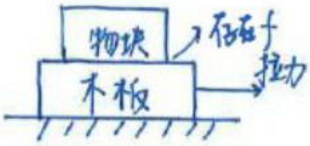
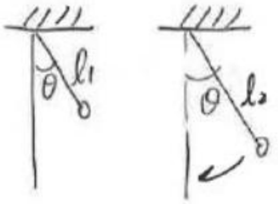
牛顿运动定律

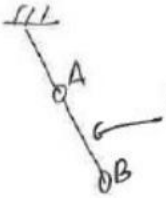


一段时间撤掉拉力，分析运动情况，类比动量.

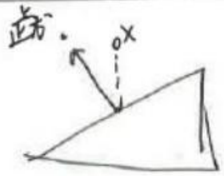


(i) 取相同微元 $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}=\frac{l_1}{l_2}$　$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$　$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}=\sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$　$\frac{\Delta h_1}{\Delta h_2}=\frac{l_1}{l_2}$　$\frac{T_1}{T_2}=\sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$

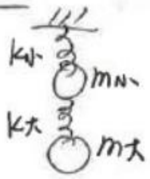
$\therefore \frac{t_1}{t_2}=\frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}}$　$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 误差来源

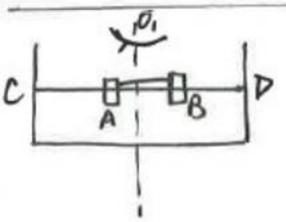


转移机械能.



要使弹簧长度最大





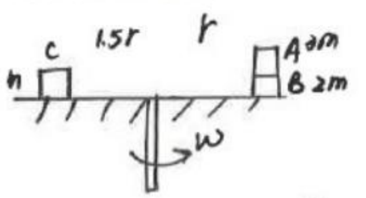
CD粗糙，$m_A=m_B$，$f_{mA}=f_{mB}$，$n\uparrow$

(i) B未到达 f_M，$f_A=\frac{1}{2}f_B$

(ii) B到达 f_M 时 $f_A=\frac{1}{2}f_M$，开始产生T

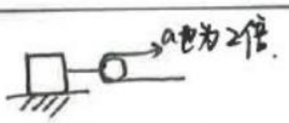
$\begin{cases} T+f_M=m\omega^2 2r \\ T+f_A=m\omega^2 r \end{cases} \Rightarrow T+f_M=2T+2f_A$　$T\uparrow$，$f_A\downarrow$

(iii) f_A 反向到达 f_M 后，开始运动



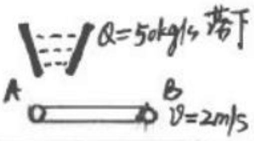
A与B，B与地面之间 μg 为max，同时滑动.

A与B，B与地面，C与地面为 μ.



物体到A点 $v<\sqrt{gr}$，维持运动一段时间，$v=\sqrt{gr}$　$N=0$.

$N=0$ 时斜抛.



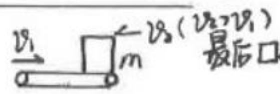
刚B已达最大速度

电动机增加的功率 200W，

$P=F\cdot v=Qv^2=200W$

$m=Q\cdot t \quad F=\mu mg=\mu g\cdot m=\mu g\cdot Qt=\mu g\cdot \frac{v}{\mu g}\cdot Q=Qv$

作用时间 $t=\frac{v}{\mu g}$



最后□返回传送带的右端

$P_{传送带}=\mu mg v_1$ 电动机对传送带多做的功 $W=P\cdot(t_1+t_2)=\mu mg v_1(\frac{v_2}{\mu g}+\frac{v_2}{\mu g})$

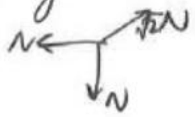
产热 $f\Delta L=\mu mg(\Delta L_1+\Delta L_2)=\mu mg[(v_1+\frac{v_2}{2})t_1+(v_1-\frac{v_2}{2})t_2]=W_{多}-\Delta E_k$

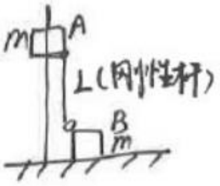
链条、对滑轮产生的压力

下滑过程中 $N_{max}=\frac{\sqrt{2}}{4}mg$

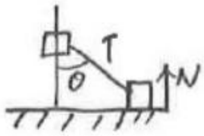
$\frac{x}{L}mg=ma \quad \frac{x}{L}mg-N=\frac{x}{L}m\cdot a \quad N=\frac{x}{L}mg-(\frac{x}{L})^2mg$

$N_{max}=\frac{mg}{4}$





微小扰动后 B→运动，不计 f. 下落过程中：



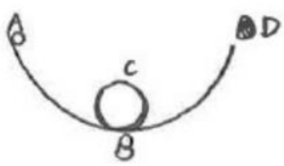
$(v_A=v_B\tan\theta)$

$mgL(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}m(v^2+v^2\tan^2\theta)$

$v^2=2gL\cos^2\theta(1-\cos\theta) \quad \cos\theta=\frac{2}{3}$ 有 max 值 .

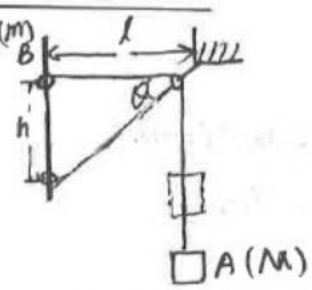
v_{max} 时 $T=0$ A 到最低点时 $v_A=\sqrt{2gL}$，$v_B=0$

当 A 机械能 min 时，$N_B=mg$



$H=12m$，进入，AB 光滑 BC，$R=4m$，有 μ，到 C 时 $N=0$，进入 BD，到高度 h 时 $v=0$

$h\in(8,10)$ A→C 损失 "$\overset{\Delta h}{2m}$"，C→D 损失 $(0\sim2)m$ ∴ $(8,10)$

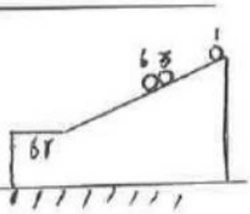


释放 B，

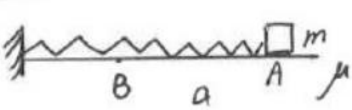
A、$M=2m$ 时，l 越大，m 下降的 h(最大)越大.

$mgh=2mg(\sqrt{h^2+l^2}-h)$ ⇒ ~~$l=\dots h$~~

B、当 $M=m$ 时，l 确定，m 下降过程中 v 一直增大.

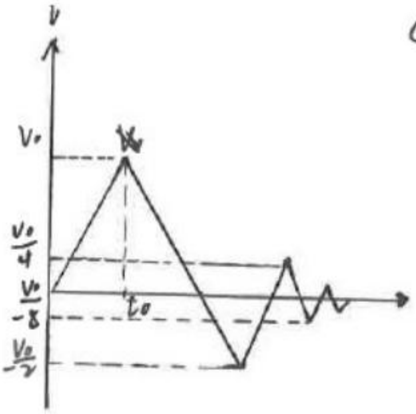


$v_1=v_2=v_3>v_4>v_5>v_6$



AB 中点受力平衡. 单程简谐

一质点自x轴原点O出发，沿正方向以加速度a运动，经过 t_0 时间速度变为 v_0，接着以 $-a$ 加速度运动，当速度变为 $-\frac{v_0}{2}$ 时，加速度又变为a，直至速度变为 $\frac{v_0}{4}$ 时，加速度再变为 $-a$，直至速度变为 $-\frac{v_0}{8}$……，其v-t图象如图，下列正确的 （CD）



A. 质点一直沿x轴正方向运动

B 质点将在x轴上一直运动，永远不会停止

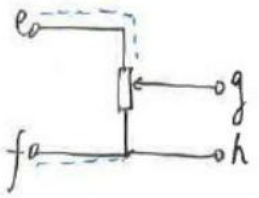
C 质点运动过程中离原点的最大距离为 v_0t_0

D. 质点最终静止时离开原点的距离一定小于 v_0t_0

A. $2t_0$ 时反方向 B $v\to0$ C ✓ D. $\frac{4}{5}v_0t_0$.

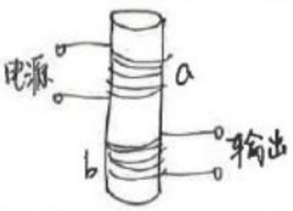
平均速率 $\frac{s}{t}$

交流电

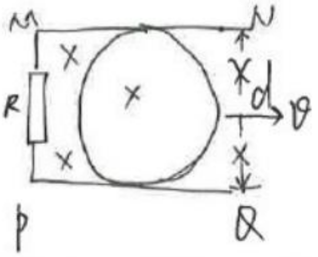


在e，f端加220V时，g，h为110V
g，h为110V时，e，f为110V.

电动机两端电压大于IR.



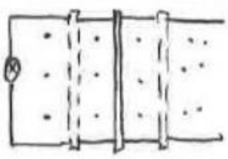
a输入恒定电流，穿过线圈b的磁通量一定为0.(×) $\Delta\Phi=0$



金属环与导轨电阻忽略. 有I通过R，$I=\frac{dBv}{R}$

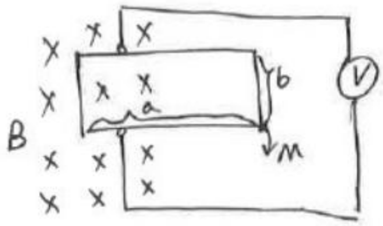
电源并联.

交流电i方向改变100次/S.



杆往复运动(两端相同) 交流电

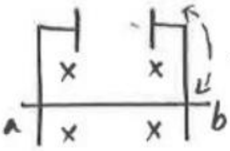
电磁感应



M匀速 v 向右拉出，V示数，读数变大

涡流是由于变化的磁场产生电场（涡旋~），产生涡电流

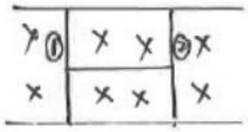
匀强B，$h\to h$.



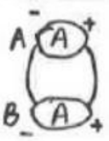
一直等势（电容充电迅速） $mg=mg-BL\cdot\frac{\Delta Q}{\Delta t}=mg-BLC\cdot\frac{\Delta U}{\Delta t}=mg-BLC\cdot BL\cdot\frac{\Delta v}{\Delta t}$

$\therefore a=\frac{mg}{m+B^2L^2C}$

感生E为磁场能，动生E来自于“动能”.

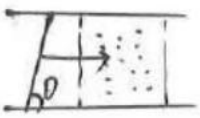


①、② 杆细绳连接，B改变①、②可向内运动.



两电流表连接，向右拨动A，B指针向右偏.

回路可为系统中唯一損失机械能的地方



无电流 $U\propto v$. 存电势差

运动的描述；匀变速直线运动

例 3 如图 3－2 所示，离地面足够高处有一竖直的空管，管长为 24 m，M、N 为空管的上、下两端，空管由静止开始竖直向下做匀加速直线运动，加速度大小为 2 m/s²，同时在 M 处一个大小不计的小球沿管的轴线竖直上抛，小球只受重力，取 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$．求：

(1)若小球上抛的初速度为 10 m/s，则其经过多长时间从管的 N 端穿出；

(2)若此空管的 N 端距离地面 64 m 高，欲使在空管到达地面时小球必须落到管内，在其他条件不变的前提下，求小球的初速度大小的范围．

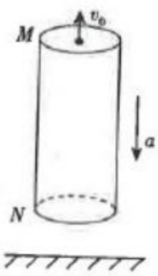


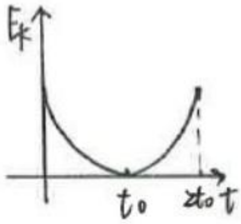
图 3－2

①小球和管各自做什么运动？在第(1)问涉及的过程中，两个研究对象在该过程的初态和末态时空间关系如何？②从本题涉及的宏观现象中，对第(2)问的分析最好从哪个物理参量入手确立范围？

一小球从光滑的长直斜面上自由滑下，现用固定的照相机对该小球的某段运动过程进行闪光照相，闪光间隔为T，分析照片得到的数据，发现小球在第一次，第2次闪光的时间间隔~~内为T，分析照片得到的数据，发现小球在第一次，第2次~~内移动了x，在第3次，第4次闪光的时间间隔内移动了S，已知重力加速度为g，由此可求得 (AD)

A、第1次闪光小球的速率　B.小球所受的合力　C.斜面的高度　D.斜面与水平面的夹角

小球竖直上抛 E_k-t

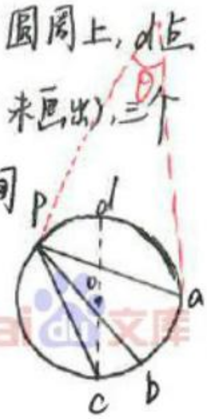


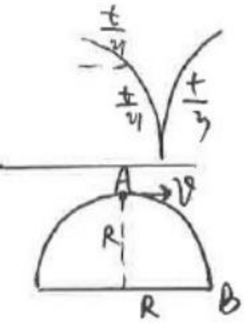
；甲，乙沿同一直线运动，注意出发地点是否有距离

如图所示，Pa，Pb，Pc是竖直面内三根固定的光滑细杆，P，a，b，c，d 位于同一圆周上，d点为圆周的最高点，c点为最低点，o为圆心，每根杆上都套着一个小滑环（图中未画出），三个滑环都从P点无初速度释放，用 t_1，t_2，t_3 依次表示滑环到达 a，b，c 所用的时间

则：　$t_1>t_2>t_3$

做直径



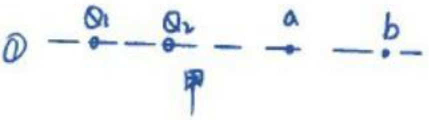


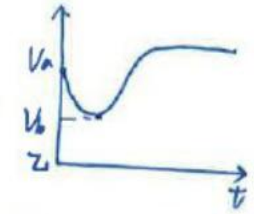
A平抛至B，无法交在弧上，抛物线与圆 3,4交点

求加速度，写方向

静电场

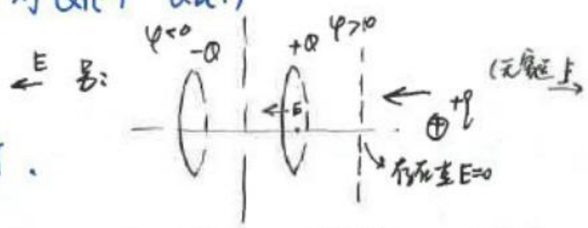
类比电偶极子

①


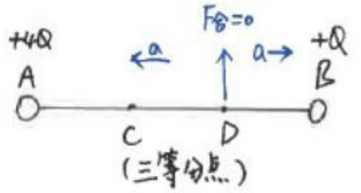


Q1, Q2固定, Q1负电，离子负电.

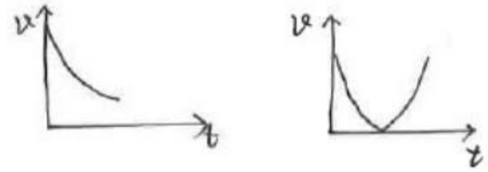
则 Q1(-)　Q2(+)

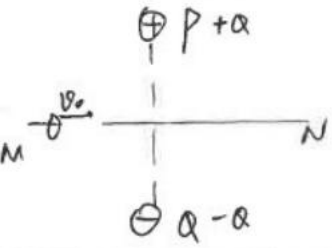


② (i) 取无穷远 (ii) $E=0$ 的等势面 (iii) 动力、斥力分析 .



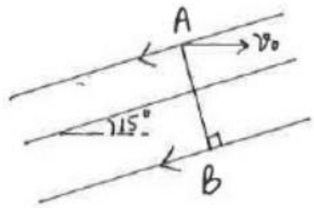
现使一(-)粒子从C点以v向右，不计G，则粒子CD间图象(v-t)可能为





M,N为中垂线，有一磁场方向垂直于纸面，一电子以初速度v_0仅在电场力和洛伦兹力的作用下沿直线MN运动，则

[粒子做匀速直线运动]　$E_x=0$，无力做功，E_k不变 .

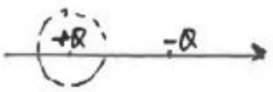


粒子$(m,+q)$，经过t，到C点仍为v_0(未画出) A→C过程中

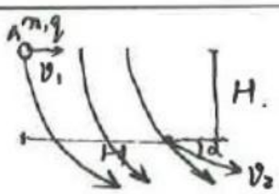
C可能位于AB直线的左侧 (×)　　$mgh+Eq=0$ 正功 负功

电场线不可能由∞远到∞远.

电容器是储存电荷的容器

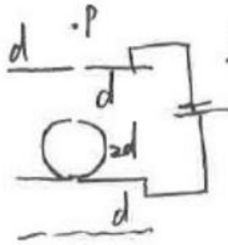


圆为+Q的等势面，移动电荷-Q不做功



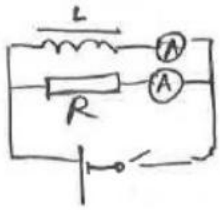
$C=\dfrac{Q}{U}$ 当C↓ 先改变电压 (有电势差，电量才移动)

示波器中　$x=\frac{1}{2}\cdot\frac{U_x q}{dm}\left(\frac{l}{v_0}\right)^2$　$x \propto U_x$　$y \propto U_y$



第一次分析 $mg\cdot$ [illegible] $Uq=\frac{1}{2}mv^2$

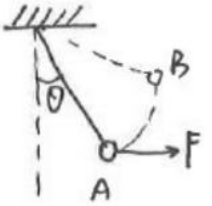
① ~~上移~~ 二 下移 $mg\cdot 5d-qU=\frac{1}{2}mv^2$



步骤：∵等势线直线 ∴匀强

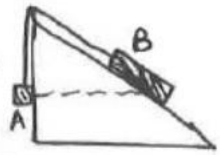
机械能

消防员沿着一端固定在楼顶上的竖直悬绳向上攀爬，运动过程中~~运动~~人与绳无相对滑动 $f_{静}$不做功.



F水平，$A\to B$，v恒定，瞬时功率分析：

$\because v$恒定 $\therefore a_{\tau}=0$ $\therefore F\cos\theta=mg\sin\theta$ $\therefore F=mg\tan\theta$（逐渐增大） $P=Fv\cos\theta=mgv\sin\theta$（↗）



无f，初始同高度静止. 剪断绳到着地，重力的平均功率相同.

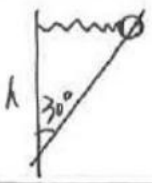
两物体运动时间不同. 但末速度大小相同. $\because v\propto t$ $\therefore P\propto t$ $\therefore P_{平均}=\frac{1}{2}P_{末}$ $\bar{v}=\frac{\sqrt{2gh}}{2}$

视为 A□ ↓mg B◇ ↘mg

比较势能大小（或机械能）要选定0势能面.

走路地面对人不做功 上楼支持力不做功 生物能转化.

平均拉力 $F=\frac{W_{弹}}{x_{总(有力做功)}}=\frac{1800}{24}$　　0点 人 原长12m，至最低点 36m，$x_{弹}=24m$.



水平时 $T=\sqrt{3}mg$

竖直时 $v=0$，h

全程弹簧伸长

小球最大动能$\frac{1}{2}mgh$ （$a=0$）

物理学史/常识

1.法拉第最先发现电磁感应定律,并总结了法拉第电磁感应定律(×) 纽曼,韦伯总结了电磁感应定律,后人称为法拉第电磁感应定律

2.伽利略根据理想斜面实验,提出了力不是维持物体运动的原因(✓) 初中牛一

3. 选用:要获得稳定的细水柱显示的平抛轨迹 竖直管 A 上端 一定要低于水面(✓)

保证p流出恒定

4.伽利略提出 a 概念

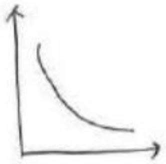
5.两个物体只要 m 相同,那么惯性就一定相同

6.(+2) 伽利略运用理想斜面实验成功的研究了力与运动的关系(✓) 用~ 成功研究了自由落体的规律(×)

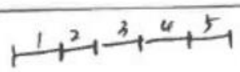
判断 f_m,确定物块能否静止

答题 俯视 顺时针

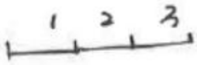
力学实验



不能说明成反比



逐差，一般去除中间数据



$$\frac{x_3+x_2-2x_1}{3}=aT^2$$

滚动，有 E_k

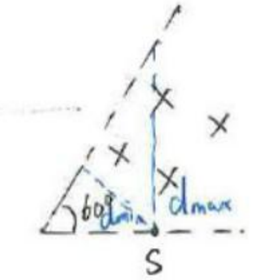
类：定滑轮 $m\neq0$

多次测量取平均值只能减小系统误差

做图 $\frac{1}{I}-R$ 而不是 IR：便于发现规律，处理数据

未平衡 f，或平衡 f 不够多 (+)

磁场

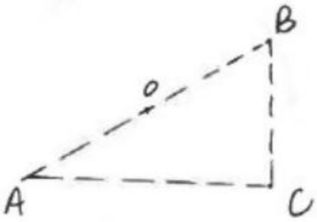


从S各方向 |v| 相同同种+q，$t_{max}=\frac{T}{2}$　OC射出的t可为($\frac{T}{3},\frac{T}{4},\frac{T}{6}$)

$d_{min}\to t_{min}$　看弦长

$d_{max}\to t_{max}$

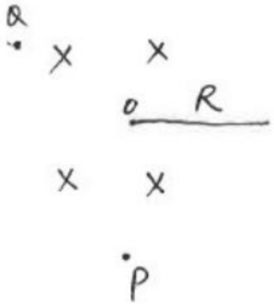
[电场]



圆O在匀强电场中，E∥平面O，+q从A各方向，Ek同进入，C点 $E_{k\,max}$.

E 方向 OC.

$\varphi_{C\,min}$，不存在两 φ_{min} 即切线.



大量+粒子(m,q)，从P各方向进入磁场，射出位置均在PQ上，∠POQ=120°，

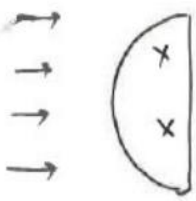
B=($\frac{2\sqrt{3}mv}{3qB}$)

Q点最远，PQ=2r，~

运动中心 OC 对圆心入射的粒子，v越大，t越小（t越小）

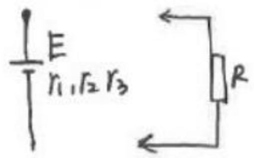
$\tan\theta=\frac{RqB}{mv_0}$　$t=\frac{\theta}{\pi}\cdot T$　~~……~~ θ↓ t↓

污水流过  装置，不同 $I=nqvS$　①+，-　②+　③-　粒子种类与霍尔效应不同.

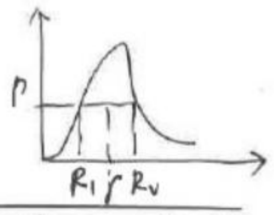


轨道平行

恒定电流



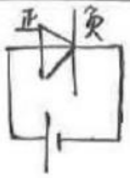
r 时，电源内阻消耗 P_{max}　　$P=\left[\frac{E}{(R+r)}\right]^2\cdot r$



$R_1R_2=r^2$

纯电阻 $UI=I^2R$ 热　　非纯电阻 $\overset{\text{功率}}{UI}\neq I^2R$ 热

欧姆表指针起始位置在∞处，指针偏转小.



电学实验

~~游标尺~~ 游标卡尺： 0.20mm 狭缝，应使游标上第四条刻度线与主尺表示4mm的刻度线重合（1mm÷20类）

欧姆调零： ～ 调节欧姆旋钮，使指针指到最右端0处

电流表摆动时不是纯电阻

限流法： $R_{变} \approx 10R_{测}$

3-4

(现象)　雨后彩虹：色散；狭缝看日光灯彩色条纹：衍射；海市：折射；肥皂膜彩纹：干涉

(LC)　$B \propto i$　当i为  1~2时，$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ↑

g偏小，上端松动（用小l计算）

内~~受迫振动非简谐~~

波峰与~峰相遇加强；~与~谷相遇减弱

拍摄玻璃窗内物品，加偏振片除去反射光，（增加透射光强度，×）

3-5

X射线 光子

$v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{10} + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_{20}$

$v_2 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_{20} + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_{10}$

当 $v_{20} = 0$ 时 $v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{10}$, $v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_{10}$

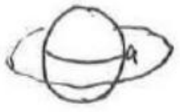
万有引力与航天

第一宇宙速度，最大环绕速度（圆轨道） 椭圆大于7.9小于11.2

牛顿在创建万有引力定律过程中：a. 接受了胡克等科学家关于"吸引力与两中心距离的平方成反比"的猜想（√）

b. 根据地球上一切物体都以相同加速度下落的事实，得出物体受地球引力与其质量成正比，即 $F \propto$ 的结论（√）

c. 根据 $F \propto m$ 和牛二，分析了地月间的引力关系，进而得出 $F \propto m_1 m_2$（×）



a $\frac{1}{1800}g$