

# 高考物理系列讲座

## 2022年高考物理备考的思考

宁长兴  
高中物理名师工作室

●求知 ●求真 ●求健 ●求美

# 学 生

最痛苦的事情是：

人在考场，题不会做。

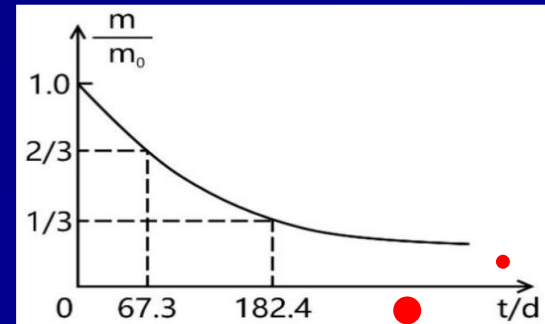
最最痛苦的事情是：

人不在考场，题会做，一进考场就出错

# 一、不准、不快、不稳

17. 医学治疗中常用放射性核素 $^{113}\text{In}$ 产生 $\gamma$ 射线，而 $^{113}\text{In}$ 是由半衰期相对较长的 $^{113}\text{Sn}$ 衰变产生的。对于质量为 $m_0$ 的 $^{113}\text{Sn}$ ，经过时间 $t$ 后剩余的 $^{113}\text{Sn}$ 质量为 $m$ ，其 $\frac{m}{m_0} - t$ 图线如图所示。从图中可以得到 $^{113}\text{Sn}$ 的半衰期为（ ）

- A. 67.3d      B. 101.0d  
C. 115.1d    D. 124.9d



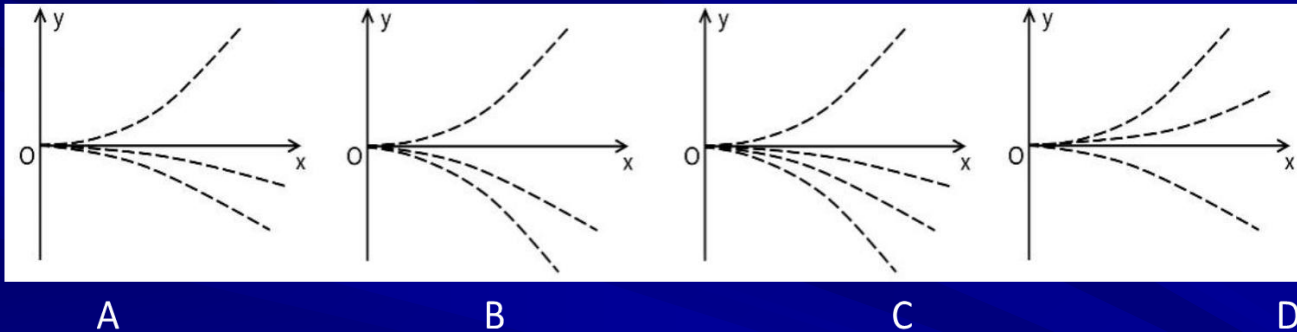
$$m = m_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{\tau}}$$

将数学式子转化为  
图像又有隐含关系

“双基”掌握不扎实、不熟练。知识体系不完整，知识再现慢，方法运用死。众多试题丢分不在于“粗心”，而是理解不深不透，对易错题不敏感；

## 二、未战先败

20. 四个带电粒子的电荷量和质量分别为  $(+q, m)$ 、 $(+q, 2m)$ 、 $(+3q, 3m)$ 、 $(-q, m)$ ，它们先后以相同的速度从坐标原点沿  $x$  轴正方向射入一匀强电场中，电场方向与  $y$  轴平行。不计重力，下列描绘这四个粒子运动轨迹的图像中，可能正确的是 ( **AD** )



$$y = \frac{1}{2}at^2$$

$$x = v_0t$$

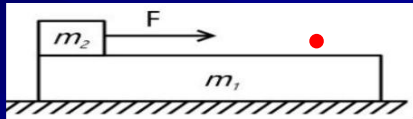
$$y = \frac{a}{2v_0^2}x^2$$

精力不集中，应试能力差，对试题情境化、综合性与创新性，信息量、计算量、思维量、顺序变化等变化不适应；

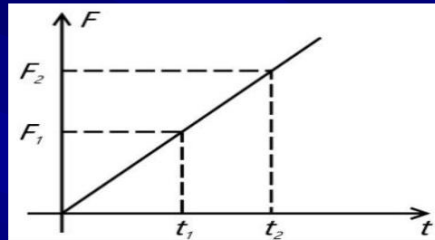
### 三、放不下，拿不到

21. 水平地面上有一质量为 $m_1$ 的长木板，木板的左端上有一质量为 $m_2$ 的物块，如图(a)所示。用水平力 $F$ 向右拉物块上， $F$ 随时间 $t$ 的变化关系如图(b)所示，其大小与时间 $t$ 成正比。木板与地面间的动摩擦因数为 $\mu_1$ ，物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu_2$ 。假设最大静摩擦力均与相应的滑动摩擦力相等，重力加速度大小为 $g$ 。则 ( )

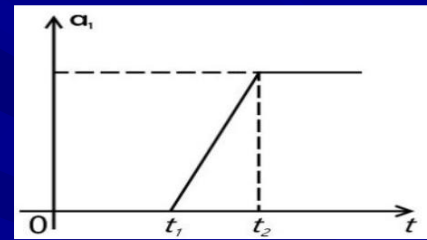
将实际的受力转化为运动  
从图像提取信息



图(a)



图(b)



图(c)

A.  $F_1 = \mu_1 m_1 g$

B.  $F_2 = \frac{m_2(m_1+m_2)}{m_1} (\mu_2 - \mu_1) g$

C.  $\mu_2 > \frac{m_1+m_2}{m_2} \mu_1$

D. 在 $0 \sim t_2$ 时间段物块与木板加速度相等

对自己的定位不准，导致答题策略有误。在个别试题上斤斤计较，不能有效取舍，无法实现得分的最大化

## 四、理不清，法不准

“嫦娥一号”是我国首次发射的探月卫星，它在距月球表面高度为200km的圆形轨道上运行，运行周期为127分钟。已知引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ，月球半径约为 $1.74 \times 10^3 \text{km}$ 。利用以上数据估算月球的质量约为 [ D ]

- A、 $8.1 \times 10^{10} \text{kg}$       B、 $7.4 \times 10^{13} \text{kg}$   
C、 $5.4 \times 10^{19} \text{kg}$       D、 $7.4 \times 10^{22} \text{kg}$

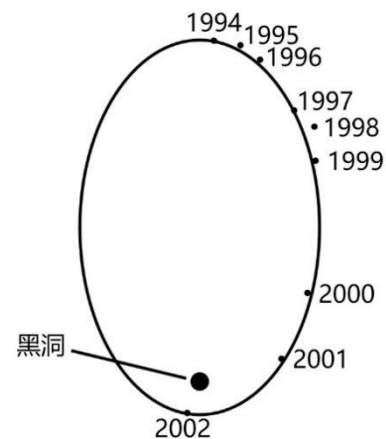
$$G \frac{mM}{(R+h)^2} = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 (R+h)$$

$$M = \frac{4\pi^2 (R+h)^3}{GT^2} = \frac{4 \times 3.14^2 \times (1740 + 200)^3 \times 10^9}{6.67 \times 10^{-11} \times 127^2 \times 60^2}$$
$$\approx \frac{4 \times 10 \times 8 \times 10^9 \times 10^9}{6.67 \times 10^{-11} \times 1.44 \times 10^4 \times 3.6 \times 10^3} = \frac{32 \times 10^{19}}{7 \times 1 \times 4 \times 10^{-4}} = \frac{8}{7} \times 10^{23} = 10^{23}$$

在分析和解决大运算量试题时遇到大挑战，审题找不出关键点，不能领悟题意，抓不住要害。

## 五、不会轻松阅读，身陷背景困扰！

18. 科学家对银河系中心附近的恒星S2进行了多年的持续观测，给出1994年到2002年间S2的位置如图所示。科学家认为S2的运动轨迹是半长轴为1000AU（太阳到地球的距离为1AU）的椭圆，银河系中心可能存在超大质量黑洞。这项研究工作获得了2020年诺贝尔物理学奖。若认为S2所受的作用力主要为该大质量黑洞的引力，设太阳的质量为M，可以推测出该黑洞质量约为（ ）



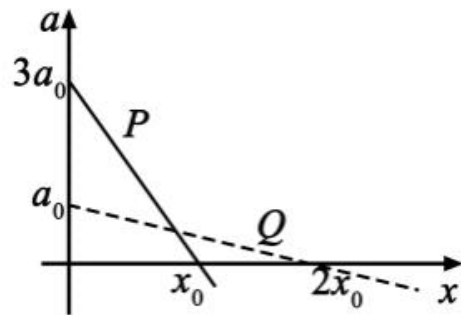
- A.  $4 \times 10^4 M$       B.  $4 \times 10^6 M$   
C.  $4 \times 10^8 M$       D.  $4 \times 10^{10} M$

审题不清，对于物理应用性问题，阅读量大的题，部分学生没有认真审题，没有抓准材料精神实质，逻辑不严谨，条理不清楚，段落不明确，详略不当

## 六、逢“旧”就扔，遇“新”就乱

(2019.全国一卷) 21. 在星球M上将一轻弹簧竖直固定在水平桌面上，把物体P轻放在弹簧上端，P由静止向下运动，物体的加速度 $a$ 与弹簧的压缩量 $x$ 间的关系如图中实线所示。在另一星球N上用完全相同的弹簧，改用物体Q完成同样的过程，其 $a-x$ 关系如图中虚线所示，假设两星球均为质量均匀分布的球体。已知星球M的半径是星球N的3倍，则 **AC**

- A. M与N的密度相等      B. Q的质量是P的3倍  
C. Q下落过程中的最大动能是P的4倍  
D. Q下落过程中弹簧的最大压缩量是P的4倍



$$a = \frac{mg - kx}{m} \quad M = \rho \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

怕新题，丢旧题。遇到新题手足无措，遇到旧题浅尝辄止，又落陷井。



# 思 考

一、高考复习老师做了那么多的工作，学生做了那么多的习题，效果怎么样呢？我们老师教给学生什么？学生得到了什么？做过多的习题，能否获得解决问题的质的飞跃；

二、多讲，多练，如何改变这种状况？我们究竟该如何讲？又该如何来练？

三、周练、月考、联考次数过多，造成学生做题的机械模仿，以致于碰到新情景问题时束手无策，如何改变？究竟怎样练合适？也值得我们去思考

四、三轮复习又如何让学生回归课本？

高考无纲，命题有法

老 师

解 题

研究题

创编题



# 一、研不透——研得透

(2020年) 18. 一匀强磁场的磁感应强度大小为 $B$ ，方向垂直于纸面向外，其边界如图中虚线所示， $ab$  为半圆， $ac$ 、 $bd$ 与直径 $ab$ 共线， $ac$ 间的距离等于半圆的半径。一束质量为 $m$ 、电荷量为 $q$  ( $q>0$ ) 的粒子，在纸面内从 $c$ 点垂直于 $ac$ 射入磁场，这些粒子具有各种速率。不计粒子之间的相互作用。在磁场中运动时间最长的粒子，其运动时间为

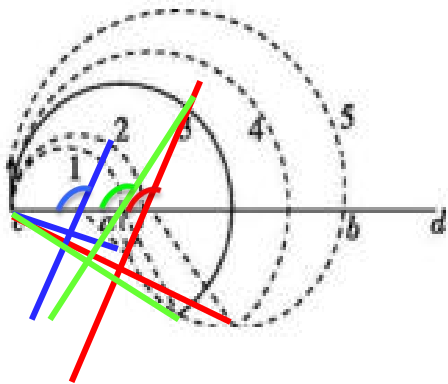
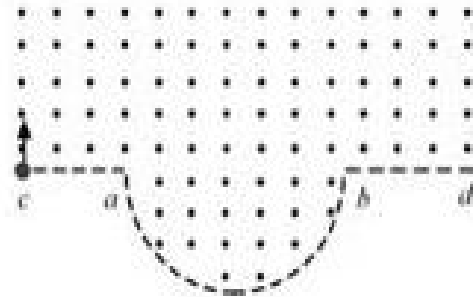
A.  $\frac{7\pi m}{6qB}$

B.  $\frac{5\pi m}{4qB}$

C.  $\frac{4\pi m}{3qB}$

D.  $\frac{3\pi m}{2qB}$

C



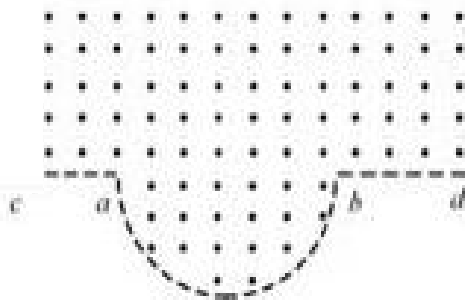
18. 一匀强磁场的磁感应强度大小为 $B$ ，方向垂直于纸面向外，其边界如图中虚线所示， $ab$ 为半圆， $ac$ 、 $bd$ 与直径 $ab$ 共线， $ac$ 间的距离等于半圆的半径。一束质量为 $m$ 、电荷量为 $q$  ( $q>0$ )的粒子，在纸面内从 $c$ 点垂直于 $ac$ 射入磁场，这些粒子具有各种速率。不计粒子之间的相互作用。在磁场中运动时间最长的粒子，其运动时间为

A.  $\frac{7\pi m}{6qB}$

B.  $\frac{5\pi m}{4qB}$

C.  $\frac{4\pi m}{3qB}$

D.  $\frac{3\pi m}{2qB}$

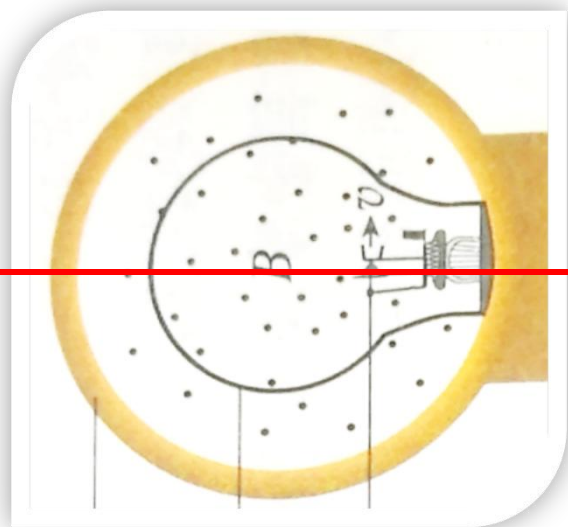
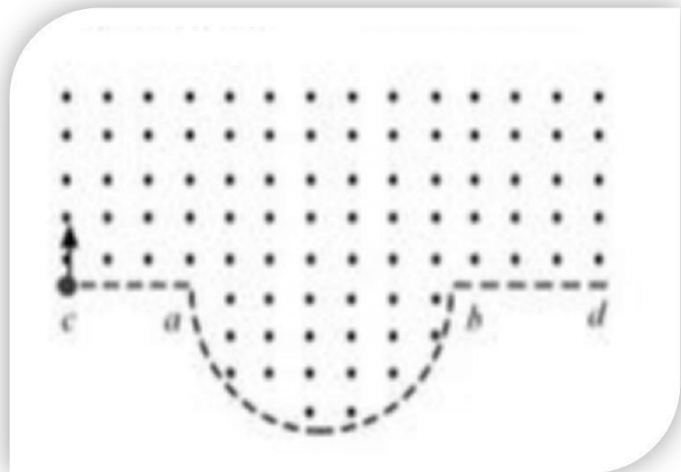


模型建构  
科学推理  
科学论证

**【命题意图】** 本题考查带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动时遵循的规律，涉及向心力、洛伦兹力、圆周运动知识；圆周运动中临界问题、极值问题。意在考查考生对物理规律的理解能力和综合分析能力

**【考试目标】** 本试题以真实的情景考查了学生对物理学中典型运动模型的建立及其规律的掌握，并要求能用恰当的方法解决问题，体现了高考对核心素养“科学思维”中**模型建构、科学推理、科学论证**要素的考查要求。

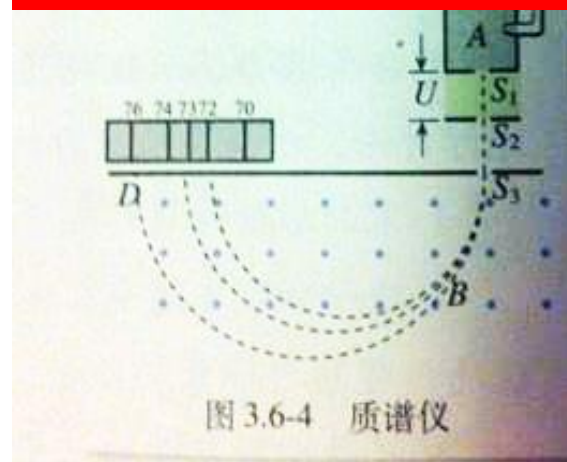
# 试题溯源



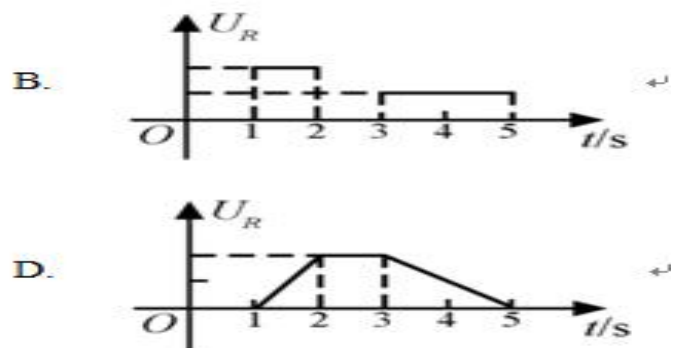
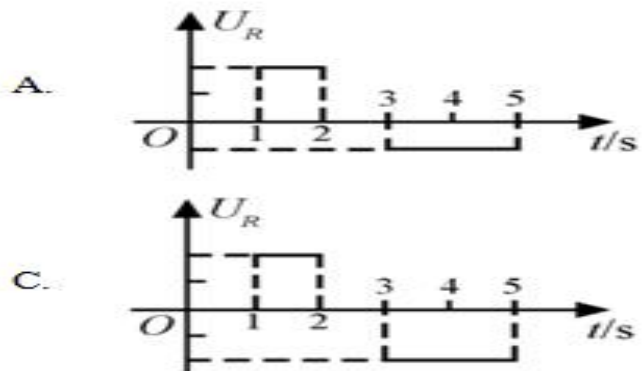
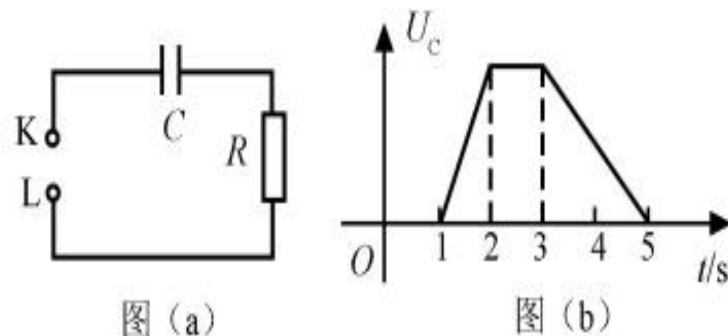
课本3-1第99页洛伦兹力演示仪，

1. 保持电子速度不变，改变磁感应强度大小（方向）
2. 保持磁感应强度不变，改变电子速度大小

人教3-1课本100页例题

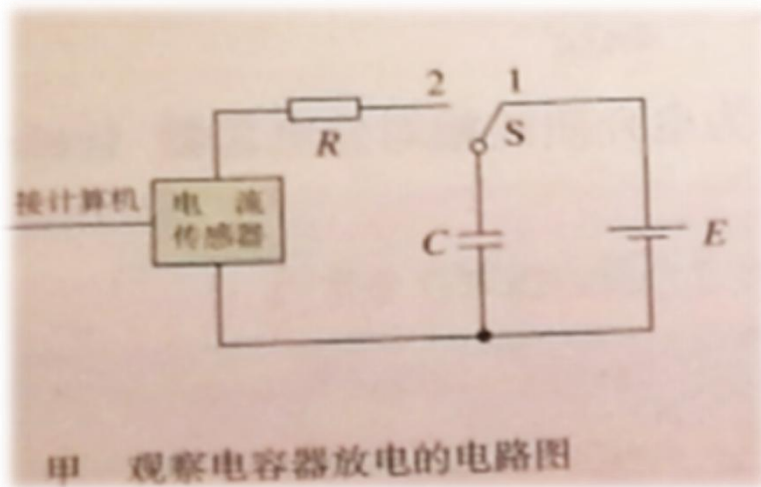


17. 图 (a) 所示的电路中, K与L间接一智能电源, 用以控制电容器C 两端的电压 $U_C$ 。如果 $U_C$  随时间 $t$  的变化如图 (b) 所示, 则下列描述电阻R两端电压 $U_R$  随时间 $t$  变化的图像中, 正确的是

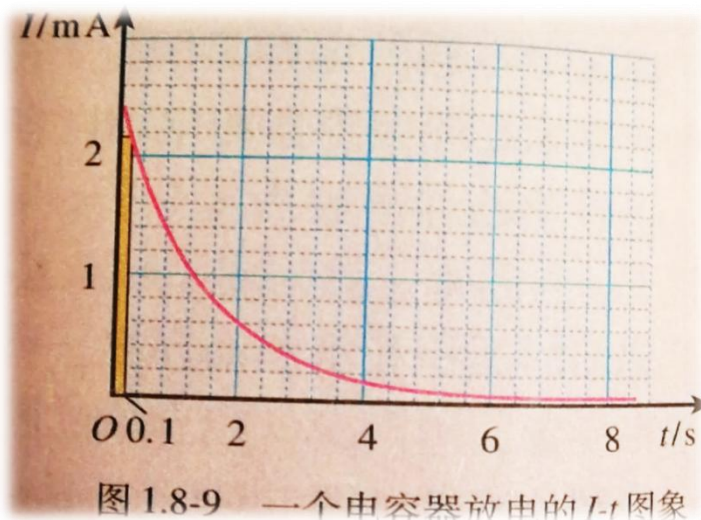


**【命题意图】** 本题考查电容器重放电过程电流、电压、电量、电容等变化, 结合图像考查物理概念和规律的应用, 相关数学知识进行演绎、迁移、推理, 解决实际问题, 考查科学思维

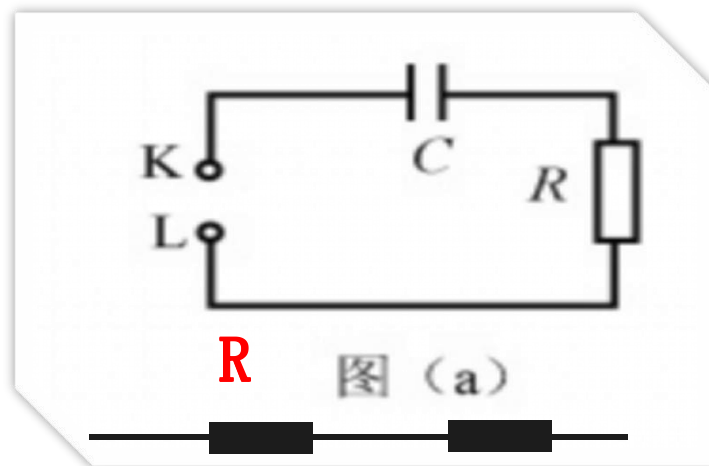
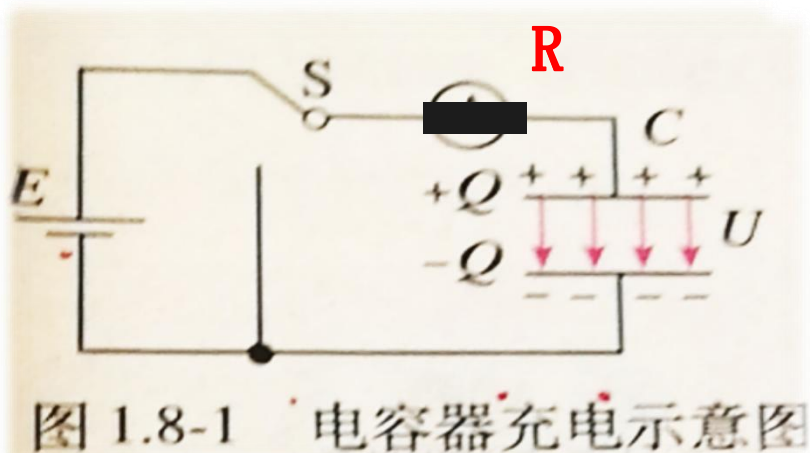
# 试题溯源



课本3-1第29页



课本3-1第29页



还原转换物理模型

【考试目标】通过演示实验、实验的创新、数据处理，根据物理情景处理实际问题。考查科学思维中模型建构、科学推理、科学论证要素

17. 图 (a) 所示的电路中，K与L间接一智能电源，用以控制电容器C 两端的电压 $U_C$ 。如果 $U_C$  随时间 $t$  的变化如图 (b) 所示，则下列描述电阻R两端电压 $U_R$  随时间 $t$  变化的图像中，正确的是

A

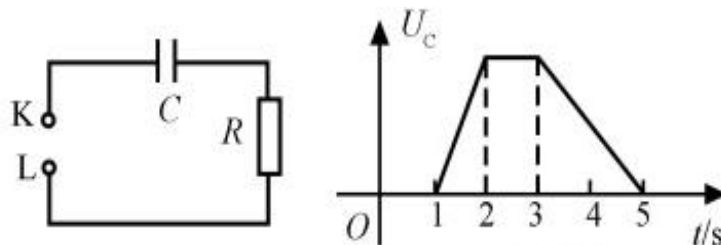
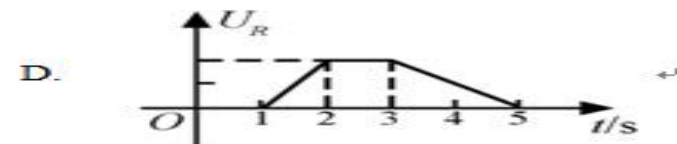
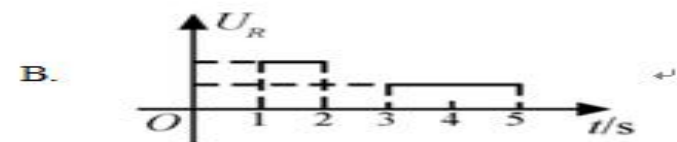
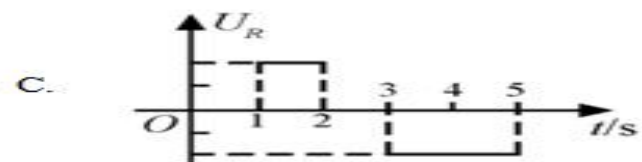
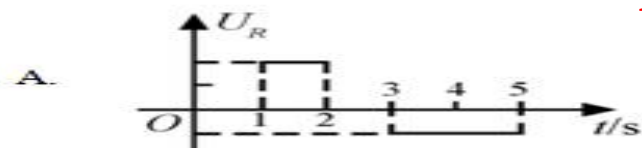


图 (a)

图 (b)

$$U_R = IR = C \Delta U_C / \Delta t$$

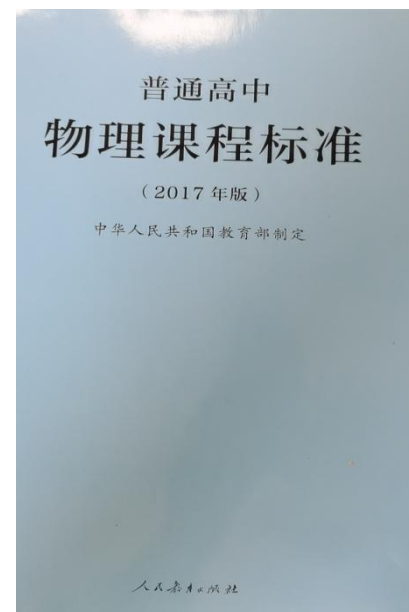
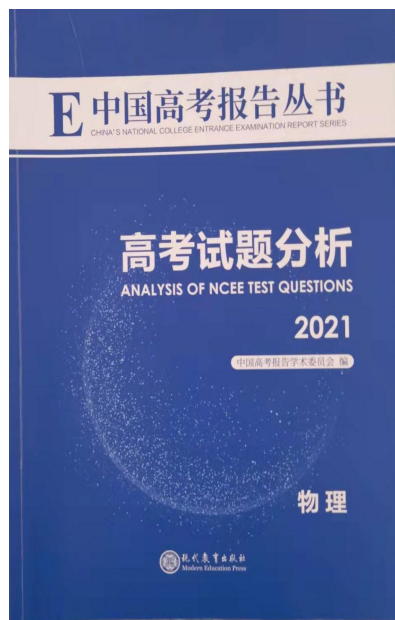
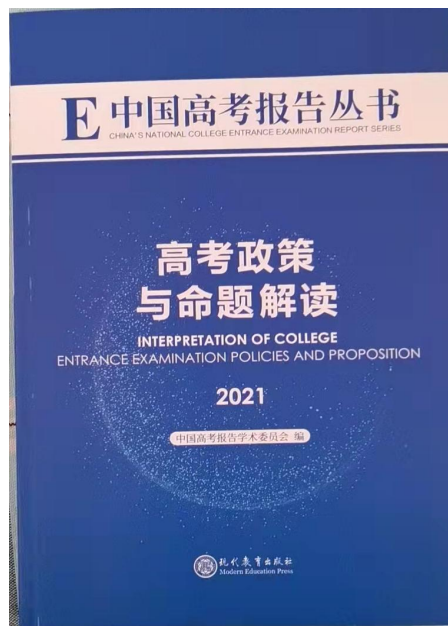
$$I = \Delta Q / \Delta t \quad U_R = C \Delta U_C / \Delta t$$

$$C = Q / U = \Delta Q / \Delta U$$

$$\Delta Q = C \Delta U$$

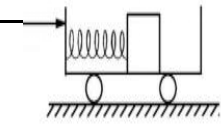
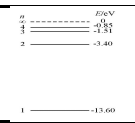
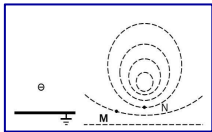
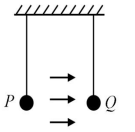
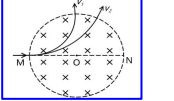

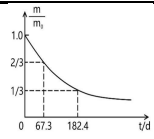
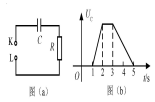
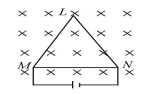
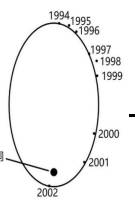
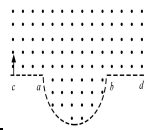
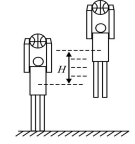

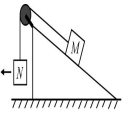
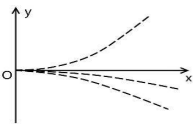
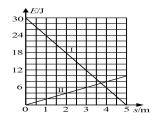
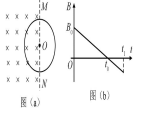
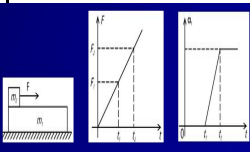
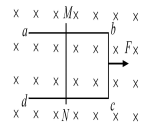
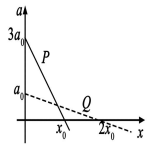
对高考卷的研究力不从心，缺少把新高考、新理念、新特点有机融入高三教学备考中的思想自觉和行动自由；





# 3年全国I卷选择题考点及要求分析

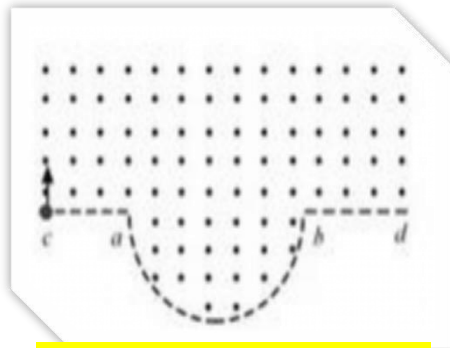
14-18为单项选择, 19-21为多项选择

题号	2021年		2020年		2019	
14	动量守恒定律、机械能守恒定律		动量定理		氢原子能级跃迁	
15	静电感应、电场强度、电势、电势能		万有引力定律及其应用		电场力平衡的条件及其应用	
16	洛伦兹力, 牛顿第二定律 (缩放圆)		牛顿定律、圆周运动		动量定理	
17	衰变、半衰期		欧姆定律, 电容器		通电直导线受安培力	
18	万有引力定律、开普勒第三定律		洛伦兹力, 牛顿第二定律 (缩放圆)		牛顿第二定律、直线运动规律	
19	动能定理、直线运动规律、牛顿第二定律, 动量定理		核反应方程		共点力动态的平衡问题	
20	牛顿运动定律, 平抛运动规律、电场		牛顿第二定律应用、机械能		电磁感应与电路相结合的综合	
21	共点力平衡、牛顿运动定律		导体棒在磁场中的运动		万有引力定律、动能定理、图象问题	

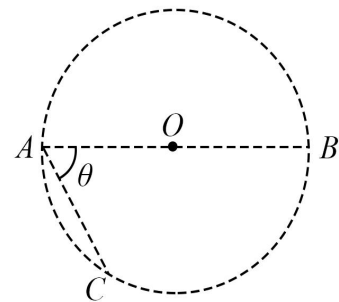
# 特别喜欢考竖直平面



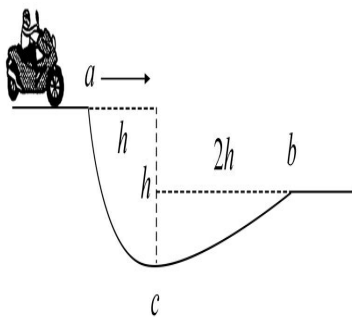
20年 I 第16题



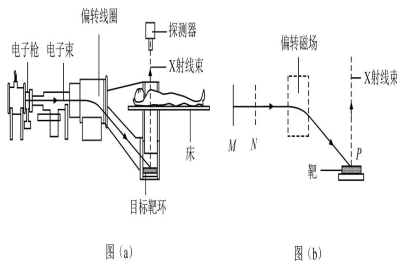
20卷 I 第18题



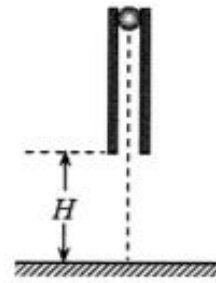
20卷 I 第25题



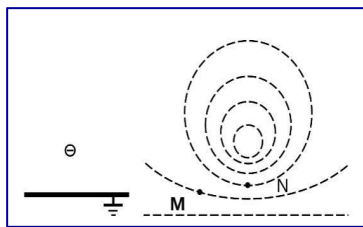
20卷II第16题



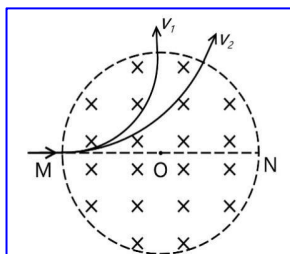
20卷II第17题



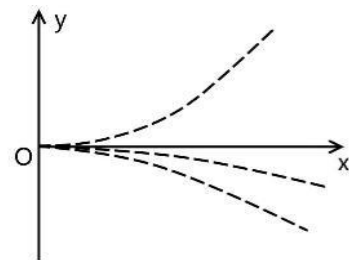
20卷II第25题



21卷乙第15题



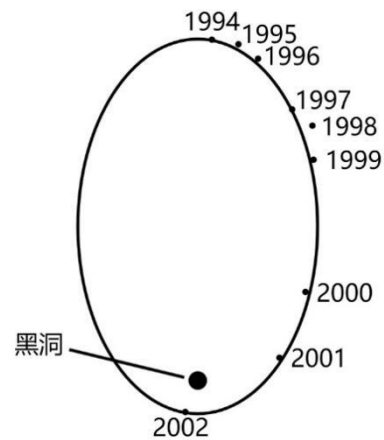
21卷乙第16题



21卷乙第20题

## 二、理不通——讲通理

18. 科学家对银河系中心附近的恒星S2进行了多年的持续观测，给出1994年到2002年间S2的位置如图所示。科学家认为S2的运动轨迹是半长轴为1000AU（太阳到地球的距离为1AU）的椭圆，银河系中心可能存在超大质量黑洞。这项研究工作获得了2020年诺贝尔物理学奖。若认为S2所受的作用力主要为该大质量黑洞的引力，设太阳的质量为M，可以推测出该黑洞质量约为（ B ）



- A.  $4 \times 10^4 M$       B.  $4 \times 10^6 M$   
C.  $4 \times 10^8 M$       D.  $4 \times 10^{10} M$

$$\frac{GMm}{r^2} = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 r$$

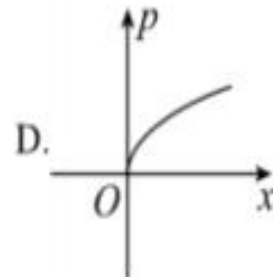
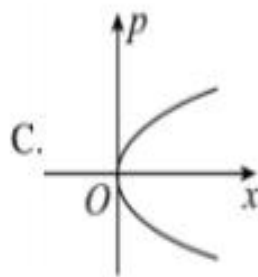
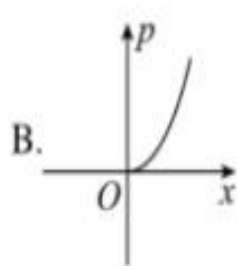
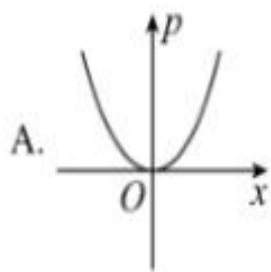
$$\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$$

$$\frac{M_1}{M} = \frac{\frac{r_1^3}{T_1^2}}{\frac{r^3}{T^2}} = \frac{(1000)^3}{16^2}$$

**【必备知识】** 本题考查万有引力，行星模型。

**【关键能力】** 考查考生的估算能力、理解能力。

(2021·湖南卷)物体的运动状态可用位置 $x$ 和动量 $p$ 描述,称为相,对应 $p$ - $x$ 图象中的一个点。物体运动状态的变化可用 $p$ - $x$ 图象中的一条曲线来描述,称为相轨迹。假如一质点沿 $x$ 轴正方向做初速度为零的匀加速直线运动,则对应的相轨迹可能是( D )



$$v^2 = 2ax$$

$$p^2 = (mv)^2 = 2m^2ax$$

$$p = mv = m\sqrt{2ax}$$

$$y = ax^2$$

**【必备知识】** 本题考查匀变速直线运动规律, 动量。

**【关键能力】** 考查考生的推理论证能力, 图像转换能力。

不了解学生知识和能力的短板, 看不到复习巩固提高的增长点, 没有针对性的措施和对策;

### 三、讲不开——讲得开

#### 1、知识结构化

**知识是能力的基础。**我们不缺少知识，而是缺少系统的知识。特别是不会调动所学的所有的知识解决一个问题。所以在高二的后期复习中要注意加强各章、各模块之间的联系，把各个独立的知识按照知识的内在联系建立起知识体系和网络，围绕这些主干知识，把整个高中的**知识网络化、系统化，疏理出知识结构**，使之有机地结合在一起。通过模拟考试，老师的讲评编制一个知识体系。

扫除知识盲区

做功

能量变化

重力做功  $W_G = mgh$

$$W_G = -\Delta E_P$$

重力势能变化  $\Delta E_P$

弹簧弹力做功  $W_{FN} = \frac{1}{2}kx^2$

$$W_{FN} = -\Delta E_P$$

弹性势能变化  $\Delta E_P$

合外力做功  $W_{\text{合}} = W_{F1} + W_{F2} + W_{F3} + \dots$

$$W_{\text{合}} = \Delta E_k$$

动能的变化  $\Delta E_k$

除重力、弹簧弹力做功外其他力做功  $W_{\text{总}}$

$$W_{\text{总}} = \Delta E$$

机械能的变化  $\Delta E$

滑动摩擦力与阻力做功  $W_f = F_f x_{\text{相对}}$

$$F_f x_{\text{相对}} = \Delta E_{\text{内}}$$

系统内能的变化  $\Delta E_{\text{内}}$

电场力做功  $W_{AB} = qU_{AB}$

$$W_{AB} = -\Delta E_P$$

电势能变化  $\Delta E_P$

电流做功  $W = IUt$

$$W = IUt$$

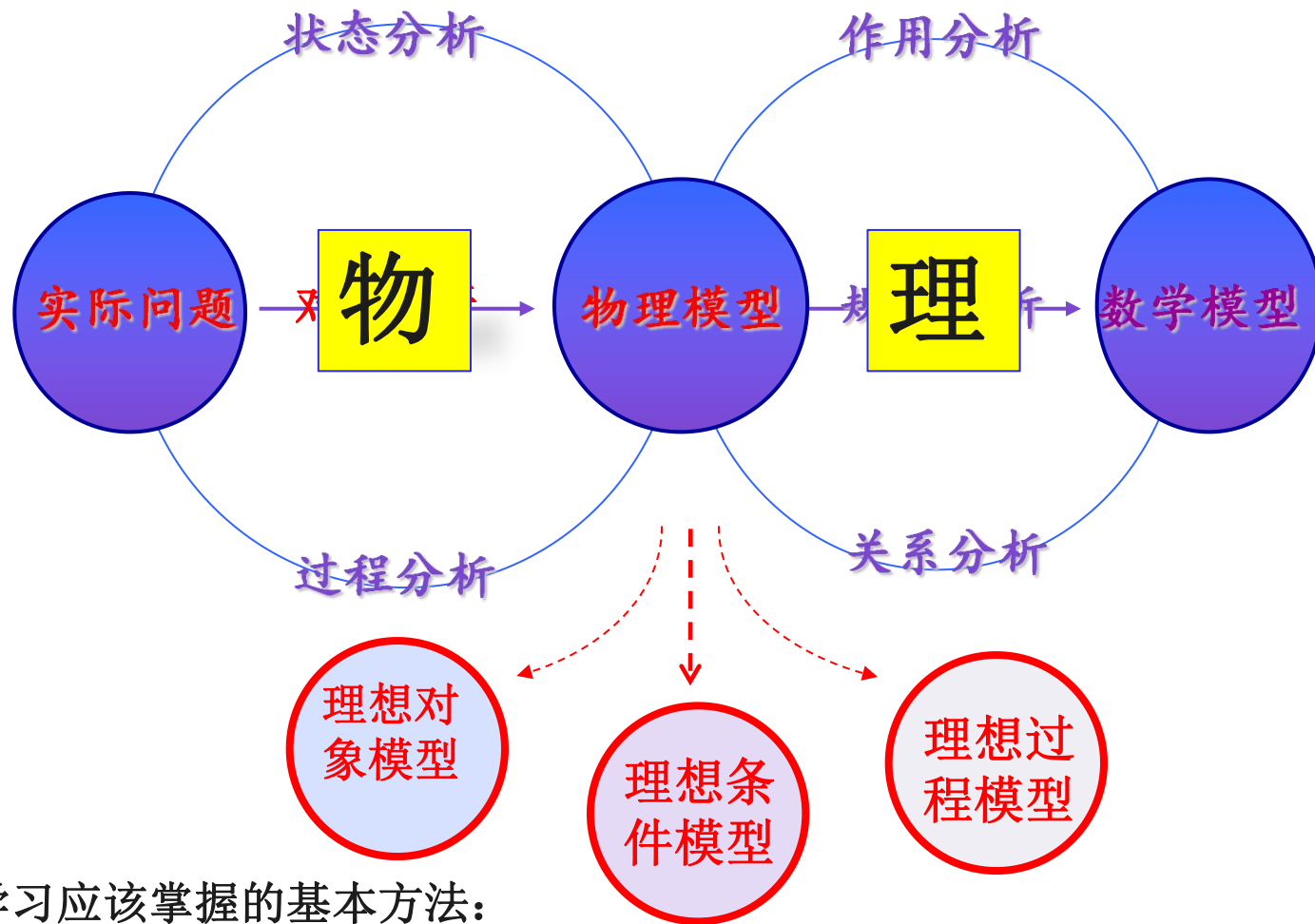
电能变化  $\Delta E = IUt$

安培力做功

电能与机械能的转化

洛伦兹力永不做功

## 2. 基本方法、技能程序化、规律运用操作程序化

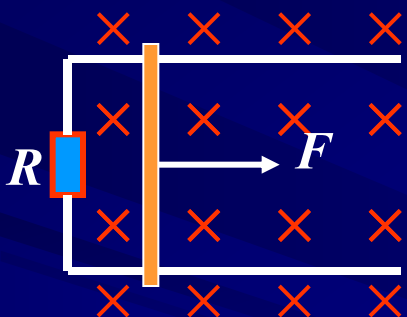


物理学习应该掌握的基本方法：

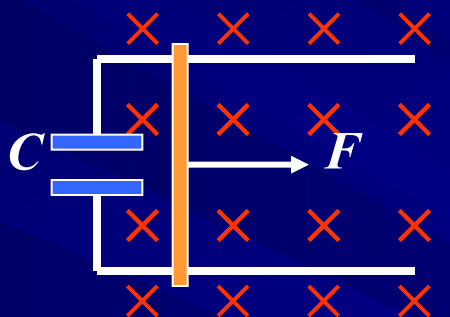
受力分析法，状态分析法（包括分析初末状态的速度、动能、动量、势能、气体状态参量等）、场的分析、做功分析、能量转化分析、电路分析法（结构分析、能量分配分析）、图示法、列表法、图像法、等效法……



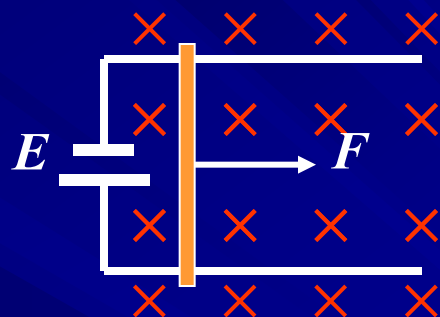
# 《单导体棒切割磁感线问题》



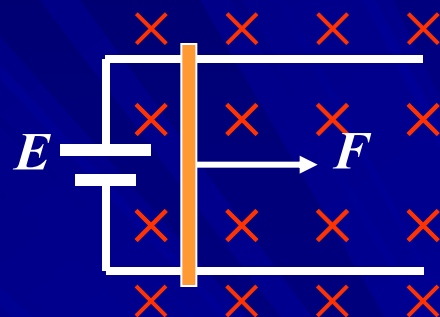
求稳定后速度?



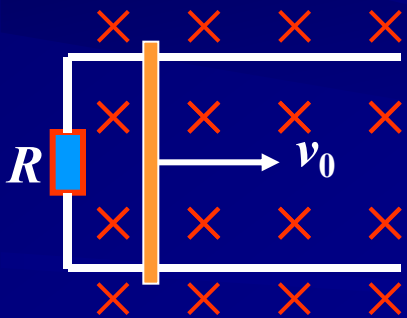
判断加速度变化?



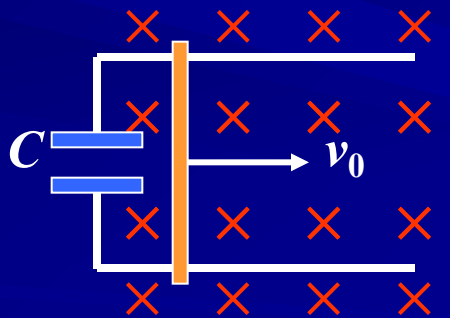
求稳定后速度?



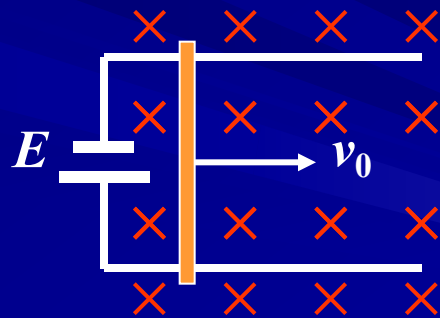
求稳定后速度?



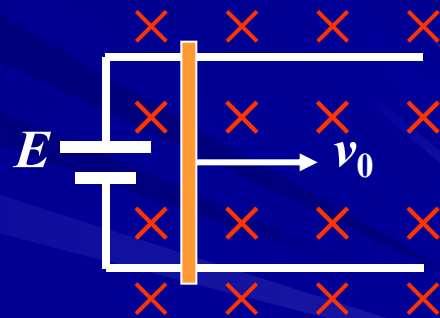
求R产生的热量?



求稳定后速度?

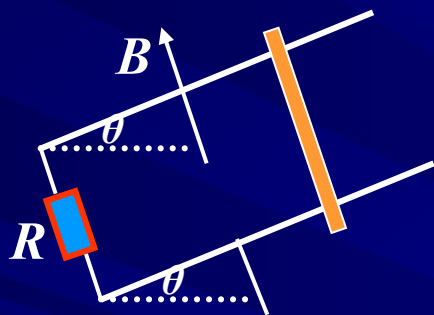


求稳定后速度?

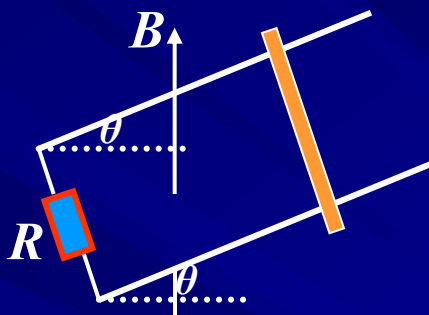


求稳定后速度?

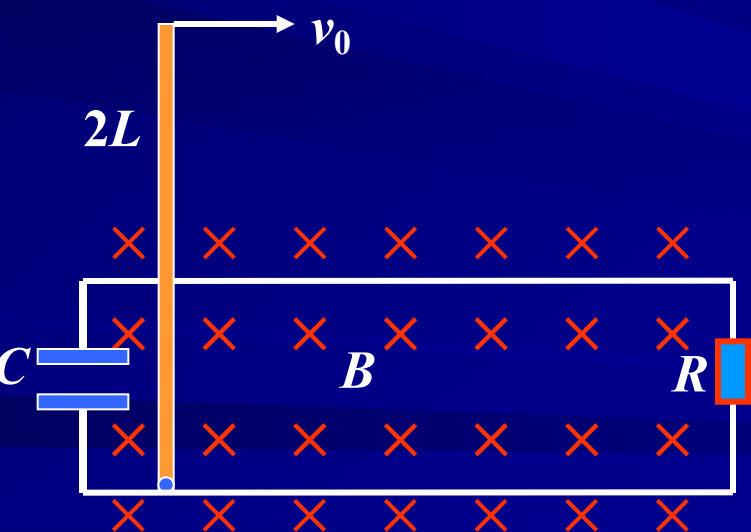
# 《单导体棒切割磁感线问题》



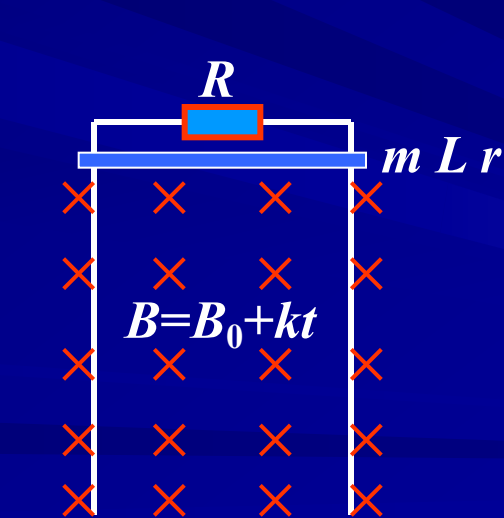
求稳定后速度?



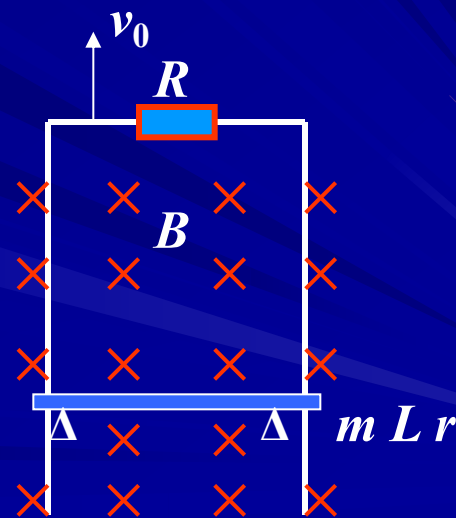
求稳定后速度?



转过 $90^\circ$ 过程中流过 $R$ 的电量?

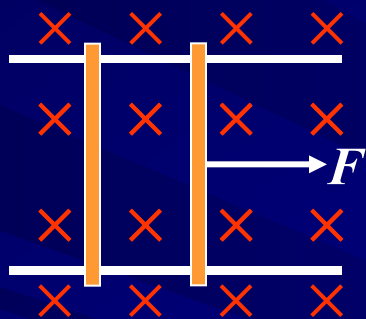


下降 $h$ 时的瞬时速度?

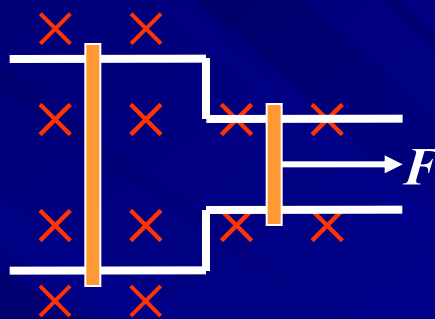


导体棒稳定时的速度?

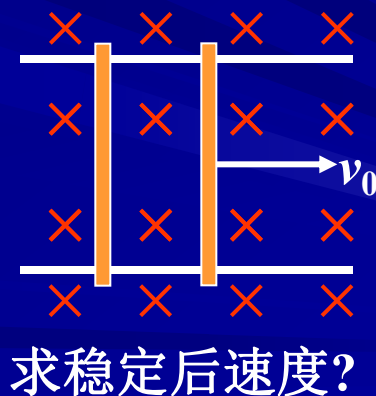
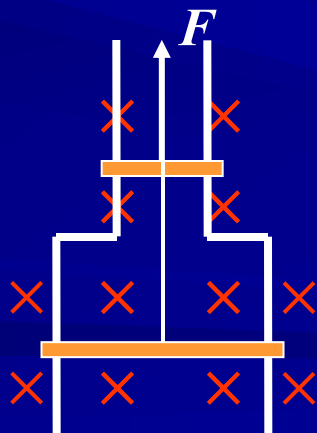
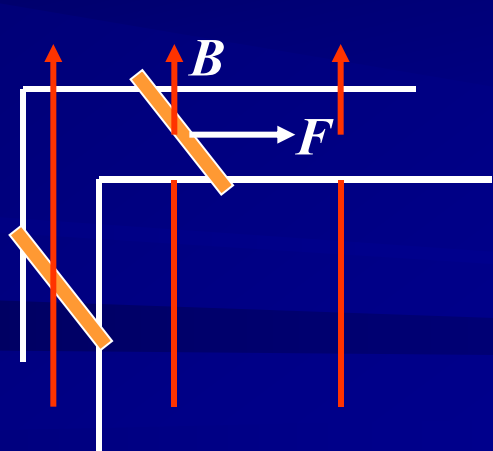
## 《双导体棒切割磁感线问题》



- 1.光滑时求稳定后速度差?
- 2.光滑时求稳定后加速度?
- 3.有摩擦力时再分析以上两问?



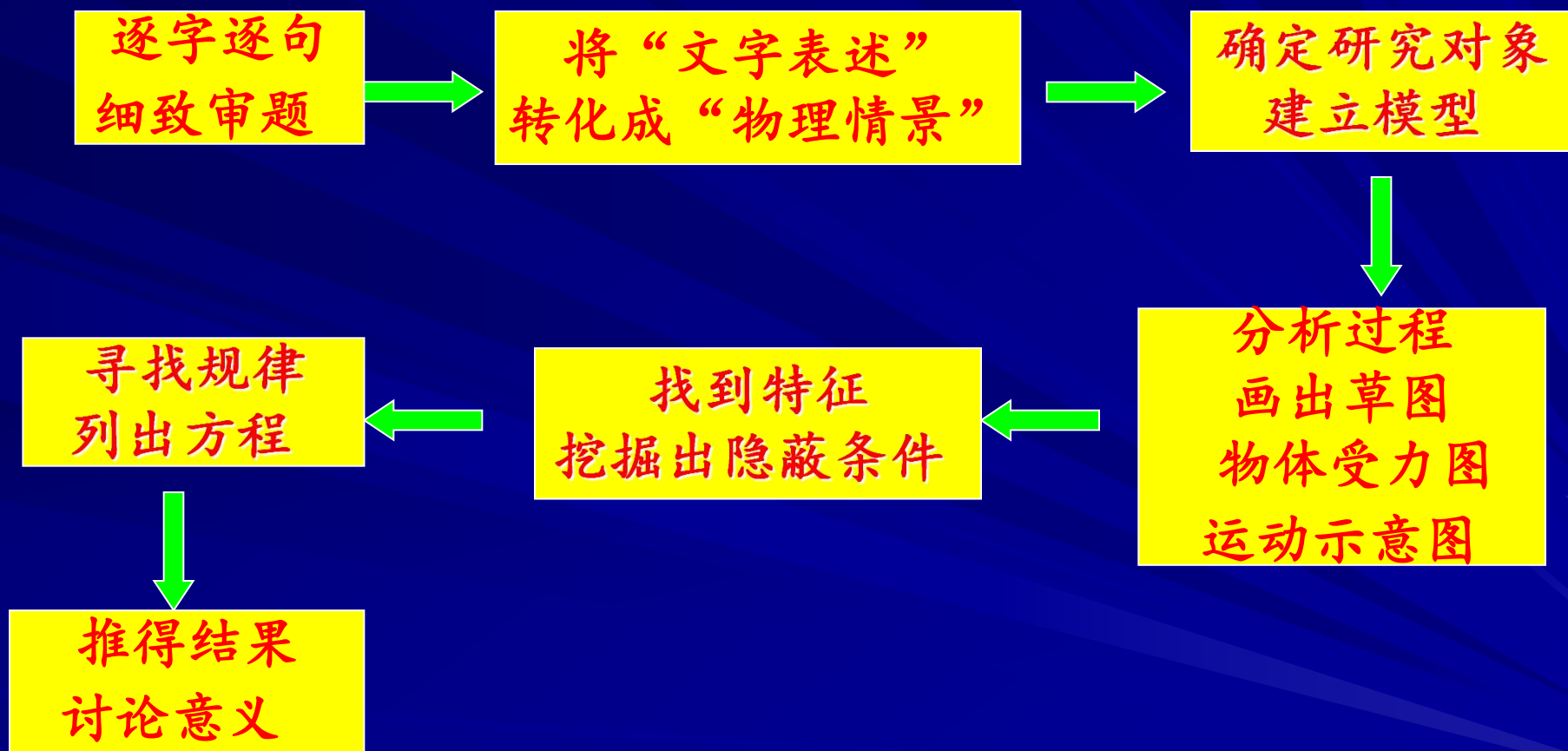
- 1.光滑时求稳定后速度差?
- 2.光滑时求稳定后加速度各为多大?
- 3.有摩擦力时再分析以上两问?



# 运用法拉第电磁感应定律解决物理问题的操作规程

- 解决感应电路综合问题的一般思路是“先电后力”,即:
- 1、先作“源”的分析——分离出电路中由电磁感应所产生的电源,求出电源参数 $E$ 和 $r$ ;
- 2、再进行“路”的分析——分析电路结构,弄清串并联关系,求出相关部分的电流大小,以便安培力的求解;
- 3、然后是“力”的分析——分析力学研究对象(常是金属杆、导体线圈等)的受力情况,尤其注意其所受的安培力;
- 4、接着进行“运动”状态的分析——根据力和运动的关系,判断出正确的运动模型;
- 5、最后是“能量”的分析——寻找电磁感应过程和力学对象

# 思维程序:



只有这样，才能提高高考解题时的得分率

### 三、考不准——命题要准

考命要一致

难度有梯度

实际能完成

效果能感受

不要题题有意思，一对好题，一套烂卷

以考代讲、以练代讲现象严重。没有把握好讲、练，考的黄金比例。采用地毯式轮番轰炸

# 四、析不全一分析要全、定位要准

难度、区分度

效度、信度

课标、必备知识、关

键能力、学科素养，

学生错误归因：知识上、

能力上、心态上

改进措施

## 市二模 试卷分析

### 一、对试题的看法

本次考试整体难度适中，侧重对学生基础知识和基本技能的考察，在全区考察的基础上突出了高中数学的主干知识，试题中规中矩但也不失考试的意义。

选择题和填空题难度不大，也无较大的计算量，其中第8题以冬奥会为背景考察三角函数知识，第15题考察数列求和等，材料新颖，体现了试题的创新型，同时使学生体会到生活中处处有数学。11题虽然想考察三角函数知识，但是作为一道客观题学生很容易猜出答案，价值体现得不是很明显；12题考察三角函数考察构造法：方法比较多，体现了高考题口小径多的特点，并且紧扣课本，是一道非常不错的题目；由于抛物线中二级结论比较多，所以如果学生掌握一定的结论，16题考察抛物线答案，作为填空题的压轴分里稍显不足。

解答题整体难度可以，有梯度、有思维、有计算，17题以新能源汽车为背景考察独立性检验思想和概率知识，需要学生具备一定的阅读理解能力和抽象能力，本题第二问在必修三课本最后一页B组第3题有原型；但学生答题情况不是很理想，原因还是基础不扎实；解析几何第一问较新颖，如果学生概念清晰的话很容易得出答案，但是如果第二问又不扎实的话很容易失分；22题在19年高考题的基础上进行了改编升级，得满分不容易。

### 二、成绩分析：

本次考试一本线100分，一本上线987人，较上一次联考，二线人数有所增加，但还有进步空间。其中140分以上的有45人，所以尖子生也有很大进步空间。

### 三、试卷中学生出现的问题

1. 对基本概念掌握不扎实 如第2题考察集合，第4题考察三角函数的概念等。
2. 计算不严谨：很多同学会出现会做但算错的情况，如第10题考察三角函数。
3. 解答题的远程书写不够规范，如19题证明过程中缺少必要的文字说明。

### 四、改进措施

1. 平常的教学过程中要渗透对基本概念的梳理，引导学生多回归课本，会从教材中寻找问题情境，针对个别容易出现错误的知识点要进行针对性的训练。
2. 典型题目方法化，重要方法步骤化，试卷评讲课中重视通性通法的总结，同时像错位相减法这种学生容易算错的地方，老师要总结步骤，使学生在规范中提高计算的准确率。
3. 坚持小题练，小题的得分情况对整体影响很大，考场上对学生的心理也有较大影响，所以通过平时训练提高小题的得分率。
4. 课堂上强化对学生计算能力的训练，让学生多参与、多计算，只有学生动起来才能提高计算的准确性；同时也增强学生的信心。

# 一、是对同一套试卷的研究

- ①考了哪些知识点、哪能力?哪些思想方法?哪些知识点是热点?哪些知识点是冷点?哪些知识点没有考到?
- ②是以哪种题型和方式考的?
- ③考到了什么程度?
- ④哪些知识的综合性程度高?
- ⑤是怎样进行综合的?
- ⑥题型与考察方式体现了考试评价体系的哪些要求?
- ⑦与教材有何联系?



## 二、是对多套试卷的研究

①进行横向对比研究：研究同年不同省的试卷，找差别、找共性、找联系、找特点；

②进行纵向对比研究：研究同省不同年的试卷，按照知识领域做好分类，并进行对比研究，找趋势、找方向、找规律，可排查出高考的重点、难点、热点、冷点。

# 老师

解题

研究题

创编题

(知其然知其所以然→  
举一反三, 举三归一)

考查方向

情景本质

解题策略

方 法

异 同

启示点

深 化

拓 展

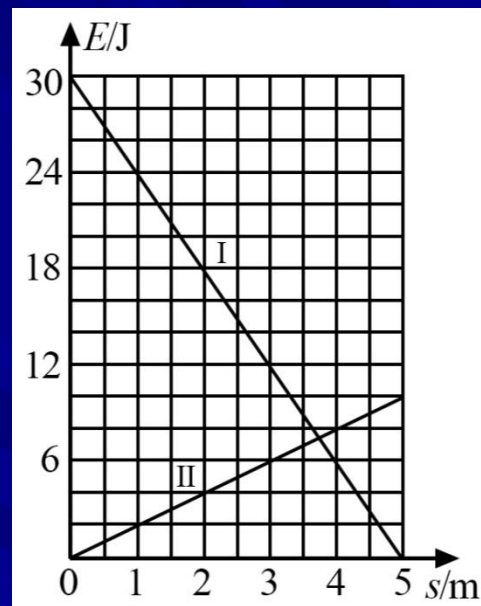
创 编

研究才能沉淀、积累, 才能吸收营养、强健体魄

20. 一物块在高3.0 m、长5.0 m的斜面顶端从静止开始沿斜面下滑，其重力势能和动能随下滑距离 $s$ 的变化如图中直线 I、II 所示，重力加速度取 $10 \text{ m/s}^2$ 。则

- A. 物块下滑过程中机械能不守恒
- B. 物块与斜面间的动摩擦因数为0.5
- C. 物块下滑时加速度的大小为 $6.0 \text{ m/s}^2$
- D. 当物块下滑2.0 m时机械能损失了12 J

AB

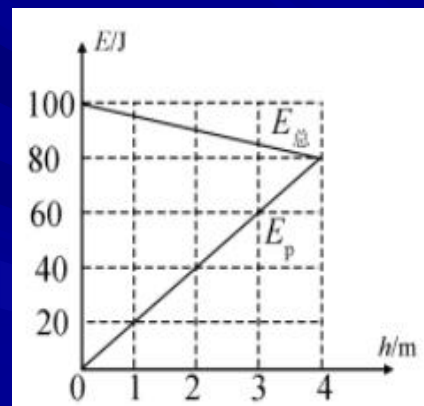


**【命题意图】** 本题呈现物块的重力势能和动能随下滑距离的关系，通过图像考查斜面运动物体的能量转化关系，要求学生能够从图像中提取信息，分析物块下滑物理过程中的能量变化，对学生的信息整理能力要求较高。

**【考试目标】** “物理观念” 中运动与相互作用观念，能量的考查，加强了学生对信息获取与整理、批判性思维、实验探究、运用物理学术语言表达等方面能力的考查。“科学思维” 中模型建构、科学推理、科学论证要素的考查要求；“科学态度与责任” 中科学本质、科学态度要素的考查要求。

**【2019年全国II卷】** 18. 从地面竖直向上抛出一物体，其机械能 $E_{\text{总}}$ 等于动能 $E_k$ 与重力势能 $E_p$ 之和。取地面为重力势能零点，该物体的 $E_{\text{总}}$ 和 $E_p$ 随它离开地面的高度 $h$ 的变化如图所示。重力加速度取 $10 \text{ m/s}^2$ 。由图中数据可得

- A. 物体的质量为 $2 \text{ kg}$
- B.  $h=0$ 时，物体的速率为 $20 \text{ m/s}$
- C.  $h=2 \text{ m}$ 时，物体的动能 $E_k=40 \text{ J}$
- D. 从地面至 $h=4 \text{ m}$ ，物体的动能减少 $100 \text{ J}$



考察背景不同但是题目所给图像的元素基本一致可谓解题思路一致了 不过去年高考题背景改为在斜面上的运动个人认为是难度稍许加大了 对功能关系的熟练运用是解答此题的必备基础 由本题可见研究往年高考题的重要性。

23. (10分) 一实验小组利用如图(a)所示电路测量一电池的电动势 $E$  (小于 $2\text{V}$ )，内阻 $r$  (小于 $2\Omega$ )。图中电压表量程为 $2.0\text{V}$ ，内阻 $R_V=15.0\Omega$ ；定值电阻 $R_0=20.0\Omega$ ；滑动变阻器最大阻值为 $999.9\Omega$ ； $S$ 为开关，按电键前，请完成下列填空：

实际操作

是保护电阻吗

(1) 为保护电压表，闭合开关前，滑动变阻器接入电路的电阻值可以选 15.0  $\Omega$  (填“5.0”或“15.0”)

$$\frac{U_m}{R_0} > \frac{E}{R_0 + R + r}, \text{解得: } R > 8\Omega, \text{故选择 } 15\Omega$$

(2) 闭合开关，多次调解电阻箱，记录电阻箱的阻值 $R$ 和电压表的相应读 $U$ 数；

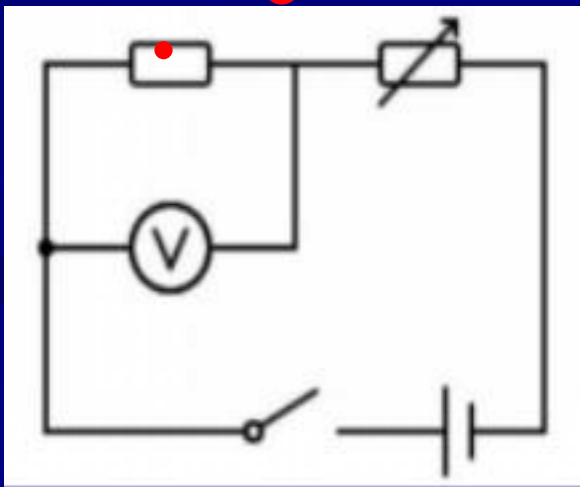
(3) 根据图(a)所示电路，整理数据，画出 $1/U$ 与 $R$ 的关系图，得 $1/U =$  \_\_\_\_\_；

(4) 利用测量数据，做图线

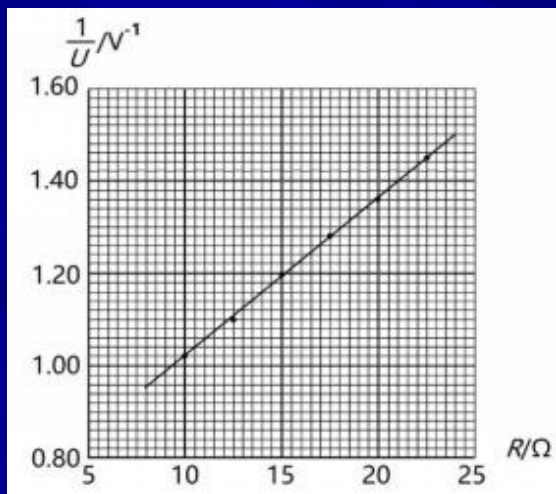
伏阻法  
安阻法

(5) 通过图(b)可得 $E =$  \_\_\_\_\_  $\text{V}$  (保留1位小数)， $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留1位小数)；

(6) 若将图(a)中的电压表当成理想电表，得到的电源电动势为 $E'$ ，由此产生的误差为



图(a)



图(b)

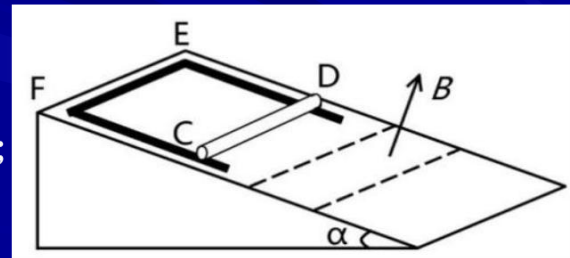
$$\left| \frac{E' - E}{E} \right| \times 100\% = \quad \%$$

$$E = I(R+r) + U, E = \left( \frac{U}{R_0} + \frac{U}{R_V} \right) (R+r) + U$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{E} \left( \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_V} \right) R + \frac{1}{E} \left( \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_V} \right) r + \frac{1}{E}$$

25. (20分) 如图, 一倾角为  $\alpha$  的光滑固定斜面的顶端放有质量  $M=0.06\text{kg}$  的 U 型导体框, 导体框的电阻忽略不计; 一电阻  $R=3\Omega$  的金属棒 CD 的两端置于导体框上, 与导体框构成矩形回路 CDEF; EF 与斜面底边平行, 长度  $L=0.6\text{m}$ 。初始时 CD 与 EF 相距  $s_0=0.4\text{m}$ , 金属棒与导体框同时由静止开始下滑, 金属棒下滑距离  $s_1=\frac{3}{16}\text{m}$  后进入一方向垂直于斜面的匀强磁场区域, 磁场边界 (图中虚线) 与斜面底边平行; 金属棒在磁场中做匀速运动, 直至离开磁场区域。当金属棒离开磁场的瞬间, 导体框的 EF 边正好进入磁场, 并在匀速运动一段距离后开始加速。已知金属棒与导体框之间始终接触良好, 磁场的磁感应强度大小  $B=1\text{T}$ , 重力加速度大小取  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sin\alpha=0.6$ 。求

- (1) 金属棒在磁场中运动时所受安培力的大小;
- (2) 金属棒的质量以及金属棒与导体框之间的动摩擦因数;
- (3) 导体框匀速运动的距离。



解：设金属棒质量为 $m$ ，进入磁场时速度大小为 $v$

根据机械能守恒定律有：

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgs_1 \sin \alpha \quad \text{①}$$

方程

交代满足题意的物理条件、交代定律

物理观念

棒在磁场中运动时产生的感应电动势为 $E$ ，回路中的电流为 $I$ ，

棒受到沿斜面向上的安培力大小为 $F$ ，则：

$$E = BLv \quad \text{②}$$

交代满足题意的物理条件、交代定律

$$I = \frac{E}{R} \quad \text{③}$$

方程

$$F = BIL \quad \text{④}$$

联立式①②③④并代入题中所给数据得

科学态度  
科学思维

(2) 设EF边进入磁场时的速度为 $V$ ，金属棒所受摩擦力为 $f$ ，

从金属棒进入磁场到EF边刚进入磁场的过程中，由动能定理得：

$$(Mg \sin \alpha - f)s_0 = \frac{1}{2}MV^2 - \frac{1}{2}Mv^2 \quad \text{⑥}$$

设导体框在磁场中做匀速运动时所受安培力大小为 $F_1$ 则

$$Mg \sin \alpha - f - F_1 = 0 \quad \text{⑦}$$

## 数学换算关系

根据②③④, 同理可知

$$F_1 = \frac{B^2 L^2 V}{R} \quad \textcircled{8}$$

金属棒在磁场中做匀速运动, 则

$$mg \sin \alpha + f - F = 0 \quad \textcircled{9}$$

设金属棒与导体框之间的动摩擦因数为  $\mu$ , 则

$$f = \mu mg \cos \alpha \quad \textcircled{10}$$

联立以上各式代入数据得:

$$m = 0.02 \text{ kg} \quad (11)$$

$$\mu = 0.375 \quad (12)$$

(3) 设金属棒离开磁场后加速度为  $a$ , 速度达到  $V$  所需要时间为  $t$ , 由牛顿第二定律和运动学公式有:

$$mg \sin \alpha + f = ma \quad (13)$$

$$v + at = V \quad (14)$$

设导体框在磁场中做匀速运动的距离为  $d$ , 则  $d = Vt$  (15)

联立以上各式并代入题中给数据得:

$$d = \frac{5}{18} m \quad (16)$$

数学关系  
结果



解法2：设金属棒质量为 $m$ ，进入磁场时速度大小为 $v$

$$a = \frac{(M + m)g \sin \alpha}{M + m} = 6 \text{ m / s}^2 \quad \textcircled{1}$$

$$v^2 = 2 a s_1 \quad \textcircled{2}$$

设金属棒在磁场中运动时产生的感应电动势为 $E$ ，回路中的电流为 $I$ ，金属棒受到沿斜面向上的安培力大小为 $F$ ，则：

$$E = BLv \quad \textcircled{3}$$

$$I = \frac{E}{R} \quad \textcircled{4}$$

$$F = BIL \quad \textcircled{5}$$

联立式①②③④并代入题中所给数据得 $F=0.18\text{N}$

解法3：设金属棒质量为 $m$ ，进入磁场时速度大小为 $v$

$$(M+m) g \sin \alpha = (M+m) a$$

$$s_1 = \frac{v}{2} t$$

(2) 解法2: 设EF边进入磁场时的速度为 $V$ , 金属棒与导体框之间的摩擦力为 $f$ ,

金属棒在磁场中做匀速运动, 则

$$mg \sin \alpha + f = \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

对金属框由牛顿第二定律则

$$Mg \sin \alpha - f = Ma$$

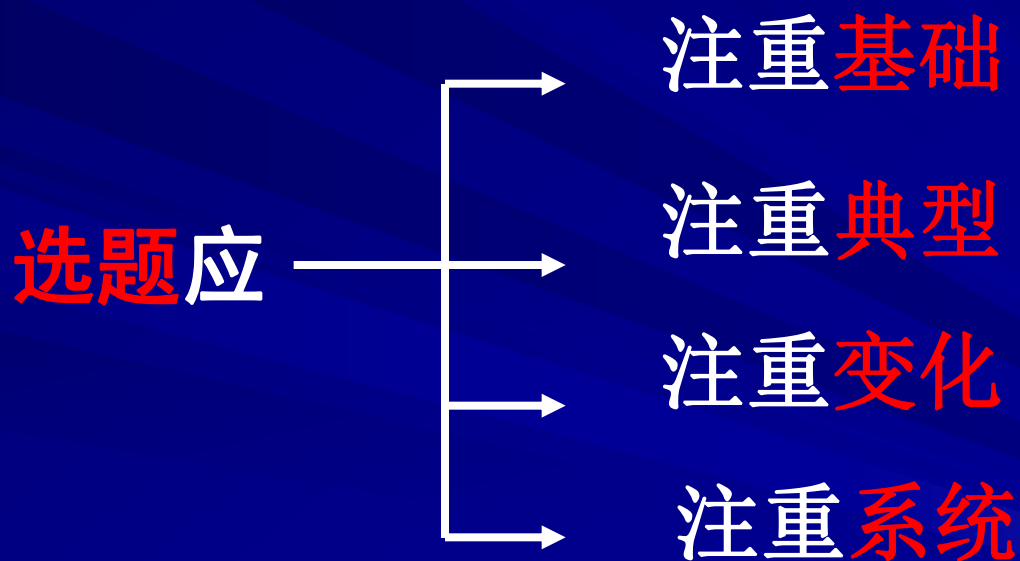
金属框做匀变直线速运动, 则

$$V^2 - v^2 = 2as_0$$

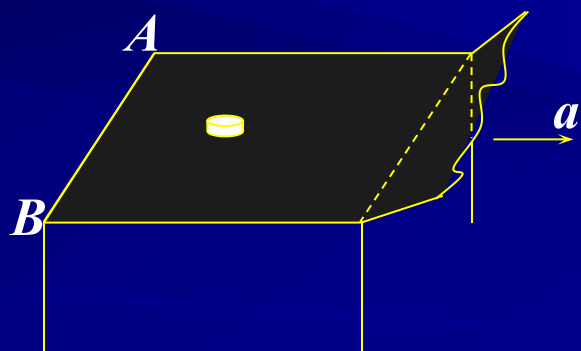
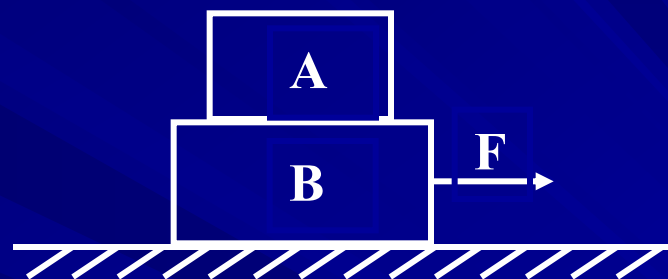
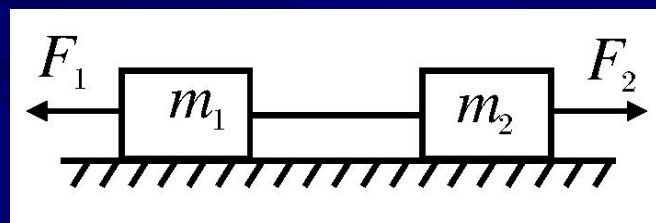
金属框在磁场中做匀速运动, 则

$$Mg \sin \alpha = f + \frac{B^2 L^2 V}{R}$$

# 怎样选题

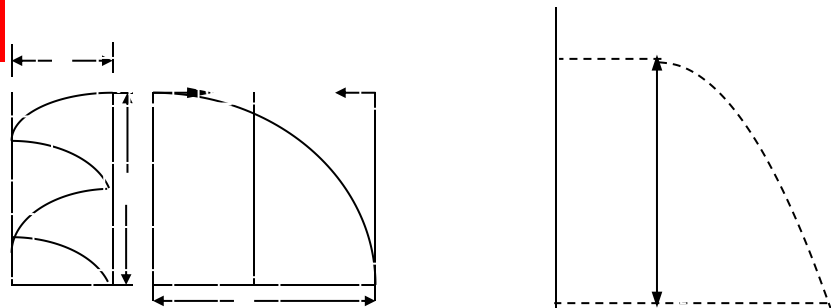


# 注重基础

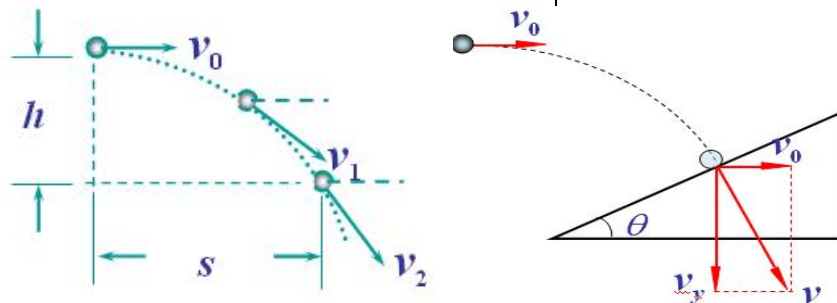


# 注重典型

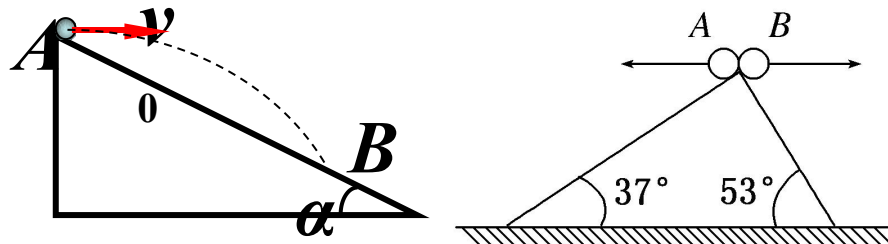
## 1、基本公式法



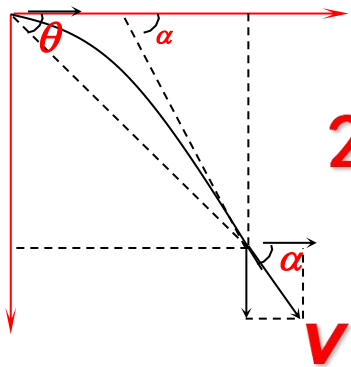
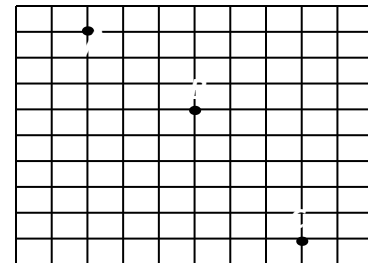
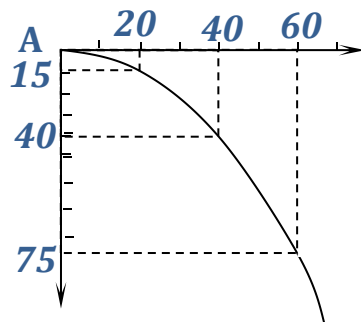
## 2、分解速度法



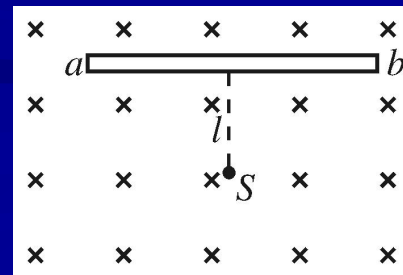
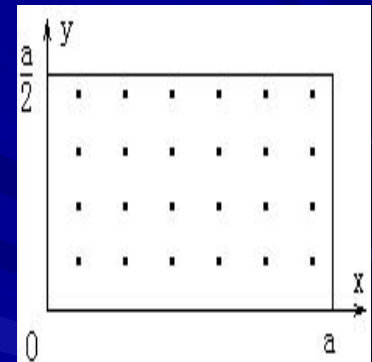
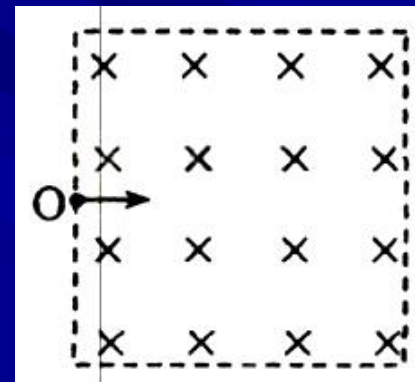
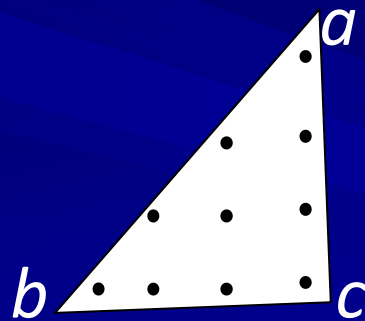
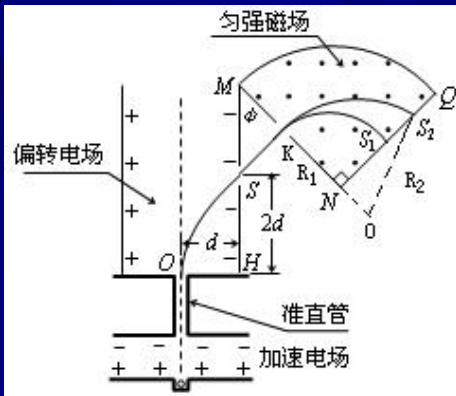
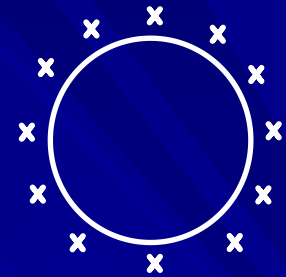
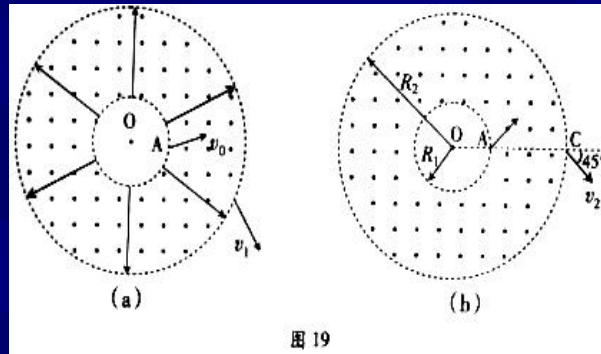
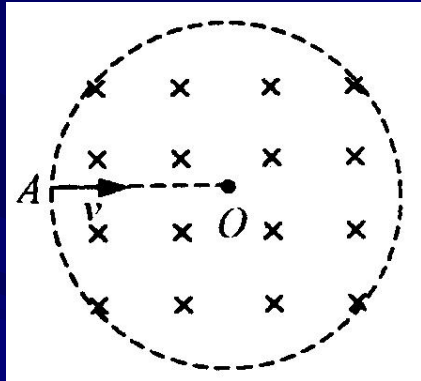
## 3、分解位移法



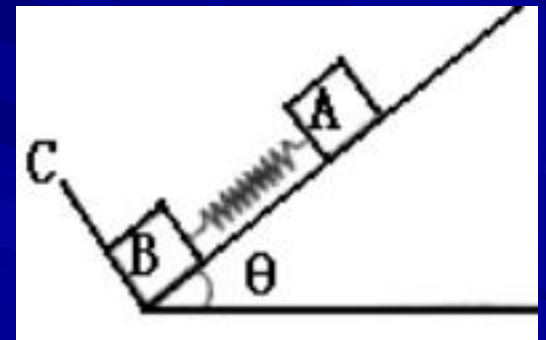
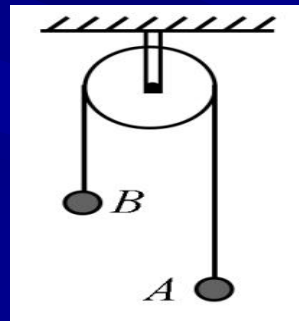
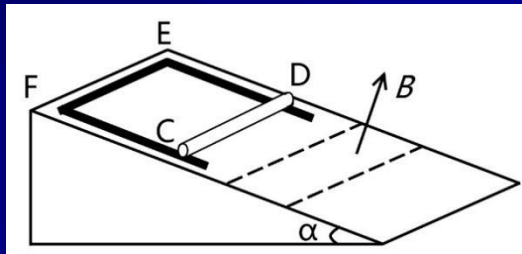
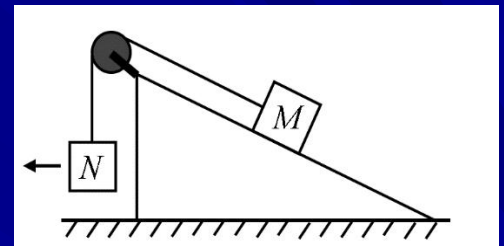
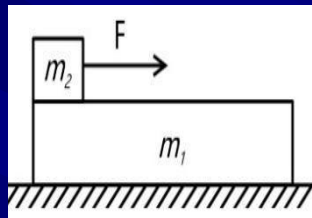
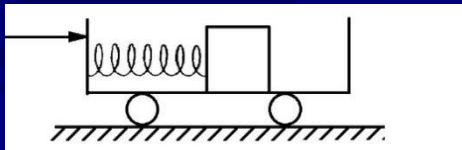
## 4、竖向自落法



# 注重变化



# 注重系统



## 把握“五度”

宽度

问题让学生思维有拓展、延伸

深度

问题让学生“跳起来”“够得着”

精度

问题要有针对性、符合标准

角度

问题的“指向性”要明确

梯度

问题设计要有层次性、面向全体



24 (14分) . 跑酷 (Parkour) 是一种探索人类潜能, 激发身体与心灵极限的一种运动, 它已风靡全球, 深受极限运动者的喜爱。质量  $m=50\text{kg}$  的跑酷运动员, 在水平高台上水平向右跑到高台边缘, 以  $v_0$  的速度从边缘的水平向右跳出, 跳到右侧抛物线的坡面上。以坡面与竖直墙面交点  $O$  为原点建立坐标系  $OXY$ , 已知竖直墙的高度为  $H$ , 坡面抛物线方程  $y = \frac{1}{H}x^2$ 。

求 (1) 运动员落到弧面上的速度?

(2) 当以多大的初速度水平跳出时, 落到弧面上的速度最小?

24 (14分)

(1) 解: 由平抛运动规律  $x=v_0t$  ① (1分)

$$H-y = \frac{1}{2}gt^2 \text{ ② (1分)}$$

又因:  $y = \frac{1}{H}x^2$  ③

联立以上方程解得:  $y = \frac{2Hv_0^2}{gH+2v_0^2}$  ④ (2分)

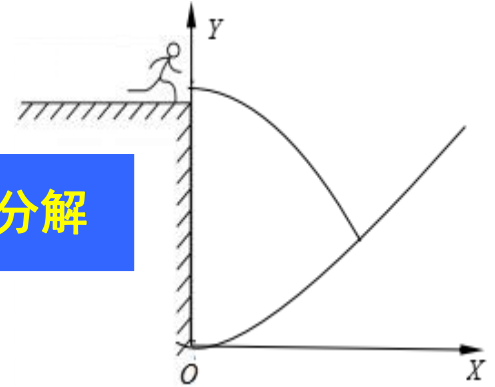
根据动能定理:  $mg(H-y) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  ⑤ (3分)

代入④解得:  $v = \sqrt{\frac{2g^2H^2}{gH+2v_0^2} + v_0^2}$  ⑥ (3分)

(2) 由⑥可得:  $v = \sqrt{\frac{2g^2H^2}{gH+2v_0^2} + v_0^2} = \sqrt{\frac{g^2H^2}{\frac{gH}{2} + v_0^2} + v_0^2 + \frac{gH}{2} - \frac{gH}{2}}$  (2分)

当:  $\frac{g^2H^2}{\frac{gH}{2} + v_0^2} = v_0^2 + \frac{gH}{2}$ , 即  $v = \sqrt{\frac{2gH}{2}}$  时落到弧面的速度最小

最小值:  $v_{\min} = \frac{\sqrt{6gH}}{2}$  (2分)



过程分解

数理转化

规范格式

# 老师

## 做到五有

脑中有标——熟悉新课程标准的能力要求

胸中有法——准确把握命题思路 and 高考评价体系思想

眼中有本——依据教材科学利用

手中有题——积极研究题型、准确把握试题特点

心中有生——使学生有收获，有启发，有生成

# 坚持四点

1. 巩固-----巩固一轮复习成果
2. 完善-----知识体系
3. 综合-----方法、规律、解题能力
4. 提高-----通过做题，提高能力

在这段时间内，侧重能力的培养，加强技巧分析，培养学生综合运用语言能力，适当穿插综合训练，重在查缺补漏。

# 注意事项

1. 回归课本，返朴归真（基于基础 基于试题）
2. 做题三思，贵在品味（知识 方法 绝活）
3. 纠错反省，减少失误（自查自纠 不断总结）
4. 钻研有度，能进能出（不要钻“牛角尖”）
5. 解题技巧，常规简洁（“特殊法”少用）
6. 关注热点，力戒过分（科技新闻）
7. 敢看敢做，不言放弃（坚强毅力，相信自己）
8. 先易后难，循环答题（不要揪住一题不放）

一些 初步思考

一块 引玉之砖

---

谢谢各位！