

2020 北京大兴区高三（上）期末

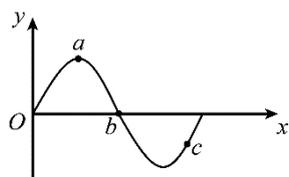
物 理

2020.1

一、单项选择题。（本题共 14 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，每小题 3 分，共 42 分）

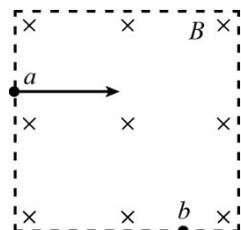
1. 一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波某时刻的波形如图所示，*a*、*b*、*c* 为介质中的三个质点，则此刻

- A. *a* 的速度最大 B. *b* 的加速度最大
C. *b* 向 *y* 轴正方向运动 D. *c* 的速率大于 *b* 的速率



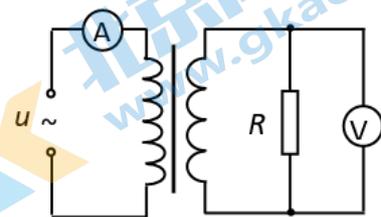
2. 如图所示，正方形区域内存在垂直纸面的匀强磁场。一带电粒子垂直磁场边界从 *a* 点射入，从 *b* 点射出。下列说法正确的是

- A. 粒子带正电
B. 粒子在 *b* 点速率大于在 *a* 点速率
C. 若仅增大磁感应强度，则粒子可能从 *b* 点右侧射出
D. 若仅减小入射速率，则粒子在磁场中运动时间变长



3. 如图所示，理想变压器的原线圈接在 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t \text{ V}$ 的交流电源上，副线圈接有 $R = 110\Omega$ 的负载电阻，原、副线圈匝数之比为 4 : 1，电流表、电压表均为理想电表。下列说法正确的是

- A. 电流表的读数为 2 A
B. 原线圈的输入功率为 27.5W
C. 电压表的读数为 77.8V
D. 副线圈输出交流电的周期为 50 s



4. 地球可以看做一个巨大的拱形桥，桥的半径就是地球的半径，假设地面上有一辆超级汽车在高速行驶，则下列说法正确的是

- (1) 汽车行驶时重力小于支持力
(2) 汽车速度越大，地面对车的支持力越大
(3) 当汽车对地面压力为零时，行驶速度小于地球的第一宇宙速度
(4) 当地面对车的支持力为零时，驾驶员处于完全失重状态



5. 1966年科研人员曾在地球的上空完成了以牛顿第二定律为基础的实验。实验时，用双子星号宇宙飞船去接触正在轨道上运行的火箭组（可视为质点），接触后，开动飞船尾部的推进器，使飞船和火箭组共同加速，如图所示。推进器的平均推力为 F ，开动时间 Δt ，测出飞船和火箭的速度变化是 Δv ，下列说法正确的是

A. 火箭组的质量应为 $\frac{F\Delta t}{\Delta v}$

B. 宇宙飞船的质量应为 $\frac{F\Delta t}{\Delta v}$

C. 推力 F 越大， $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 就越大，且 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 与 F 成正比

D. 推力 F 通过飞船传递给火箭，所以飞船对火箭的弹力大小应为 F



6. 图1和图2是教材中演示自感现象的两个电路图， L_1 和 L_2 为电感线圈。实验时，断开开关 S_1 瞬间，灯 A_1 突然闪亮，随后逐渐变暗；闭合开关 S_2 ，灯 A_2 逐渐变亮，而另一个相同的灯 A_3 立即变亮，最终 A_2 与 A_3 的亮度相同。下列说法正确的是

A. 图1中， A_1 与 L_1 的电阻值不相同

B. 图1中，闭合 S_1 ，电路稳定后， A_1 中电流大于 L_1 中电流

C. 图2中，变阻器 R 与 L_2 的电阻值不相同

D. 图2中，闭合 S_2 瞬间， L_2 中电流与变阻器 R 中电流相等

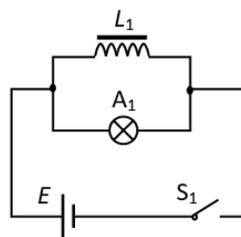


图1

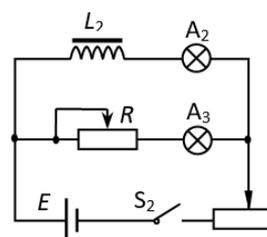


图2

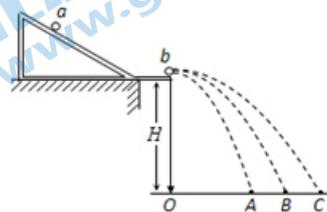
7. 利用实验研究两个金属小球 a 、 b 的碰撞。如图所示，将斜槽固定在平台上，使斜槽的末端水平。让质量较大的小球 a （入射小球）从斜槽上滚下，跟放在斜槽末端的大小相同、质量较小的小球 b （被碰小球）发生正碰。将两个金属小球的碰撞视为弹性碰撞。下列说法正确的是

A. 碰后小球 a 的速度大于小球 b 的速度

B. 碰后小球 b 的动量等于碰前小球 a 的动量

C. 只增大入射小球 a 的质量，碰后两球落地点到 O 的距离均增大

D. 如果碰撞过程是非弹性碰撞，则碰撞过程两球动量不守恒



8. 如图1所示是一个电磁阻尼现象演示装置，钢锯条上端固定在支架上，下端固定有强磁铁，将磁铁推开一个角度释放，它会在竖直面内摆动较长时间；如图2所示，若在其正下方固定一铜块（不与磁铁接触），则摆动迅速停止。关于实验以下分析与结论正确的是



图 1

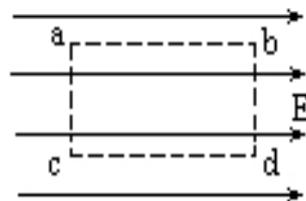


图 2

- A. 如果将磁铁的磁极调换，重复实验将不能观察到电磁阻尼现象
- B. 用闭合的铜制线圈替代铜块，重复试验将不能观察到电磁阻尼现象
- C. 在图 2 情况中，下摆和上摆过程中磁铁和锯条组成的系统机械能均减少
- D. 在摆动过程中铜块不受磁铁的作用力

9. 在桌球比赛中，一质量为 m 的球以大小为 v_1 的速度垂直撞击边框后，以大小为 v_2 的速度反向弹回，球与边框接触的时间为 Δt ，则该撞击过程中

- A. 球的平均加速度大小为 $\frac{v_1+v_2}{\Delta t}$ ，方向与末速度方向相同
- B. 球的平均加速度大小为 $\frac{v_1-v_2}{\Delta t}$ ，方向与末速度方向相同
- C. 边框对球的平均作用力大小为 $\frac{m(v_1+v_2)}{\Delta t}$ ，方向与初速度方向相同
- D. 边框对球的平均作用力大小为 $\frac{m(v_1-v_2)}{\Delta t}$ ，方向与初速度方向相同



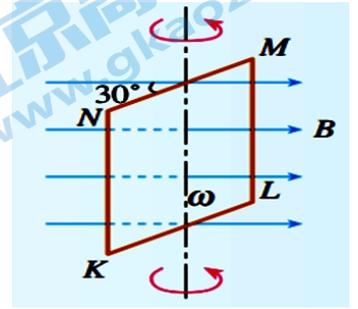
10. 如图所示的匀强电场场强为 $1.0 \times 10^3 \text{ N/C}$ ， $abcd$ 为矩形， ab 边平行于电场线 $ac=bd=3\text{cm}$ ， $ab=cd=4\text{cm}$ 。则下述计算结果正确的是

- A. ad 之间的电势差为 50V. B. ac 之间的电势差为 30V.
- C. 将 $q=5 \times 10^{-13}\text{C}$ 的点电荷沿矩形路径 $abdc$ 从 a 移动到 c ，电场力做功为 $1.5 \times 10^{-11}\text{J}$

D. 将 $q=5 \times 10^{-13} \text{C}$ 的点电荷沿 abd 或 acd 从 a 移动到 d , 电场力做功都是 $2.0 \times 10^{-11} \text{J}$

11. 如图所示, $KLMN$ 是一个匝数为 n 的矩形导线框, 全部处于磁感应强度为 B 的水平方向的匀强磁场中, 线框面积为 S , 电阻为 R , MN 边水平, 线框绕竖直固定轴以角速度 ω 匀速转动 (俯视逆时针)。当 MN 边与磁场方向的夹角为 30° 时 (图示位置), 下列说法正确的是

- A. 导线框中产生的瞬时电动势的大小是 $\frac{\sqrt{3}}{2} nBS\omega$
- B. 导线框中电流的方向是 $K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow K$
- C. 导线框再转过 60° 时导线框中产生的电流达到最大值
- D. 导线框旋转过程中穿过导线框的磁通量的变化率恒定

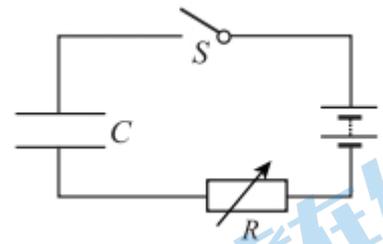


阅读下列材料, 回答第 12、13、14 小题。

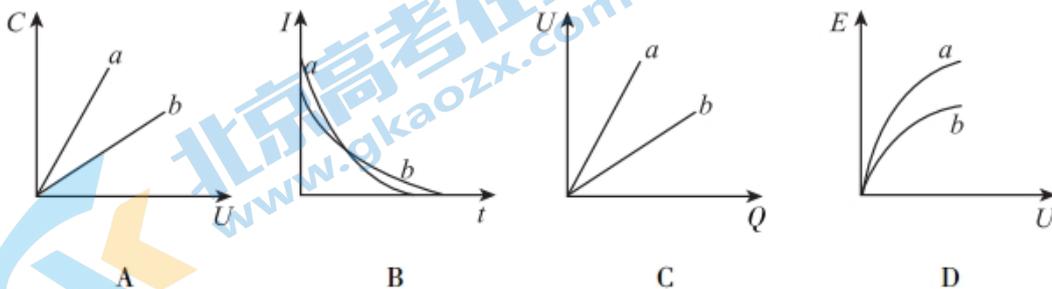
如图是演示电容充电的电路图, 图中 C 是平行板电容器, R 是可变电阻。 S 接通后, 电容器的上下两极板带有等量电荷, 两极板间产生匀强电场。

12. 电容器充电后, 断开开关 S , 若增大两板的距离, 下列说法正确的是

- ()
- A. 平行板电容器的电容变大
- B. 平行板电容器极板的电量变大
- C. 平行板电容器两板间的电势差变大
- D. 平行板电容器两板间的电场强度变大



13. 调节可变电阻 R 使其阻值分别为 R_a 和 R_b , 对电容器进行充电 (充电前电容器均不带电)。 C 表示该电容器的电容, U 表示电容器两极板的电势差, Q 表示电容器带电量, E_p 表示电容器所存储的电能, I 表示电容器充电过程中流经电阻的电流, t 表示充电时间, 若已知电源的电动势保持不变, 其内阻忽略不计, $R_a < R_b$ 。 以下描绘 a 、 b 两个充电过程的图像, 合理的是



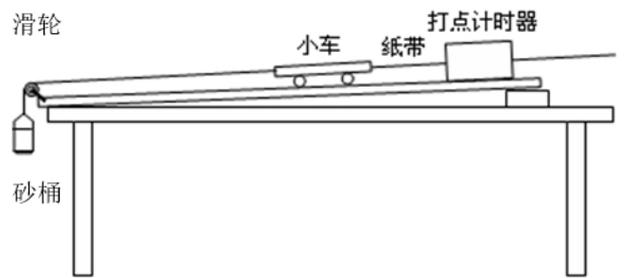
14. 若保持开关 S 闭合，一电子以初速度 v_0 沿平行极板方向射入平行板电容器后，能通过电容器。现将极板间的距离增大（电子任能够穿过电容器），则以下判断正确的是

- A. 电容器两极板间的电场强度变大
- B. 电子离开电容器时速度的偏转角变小
- C. 电子离开电容器时的侧移量变大
- B. 电子通过电容器的时间变短

二、实验探究题。（本题共 2 小题，共 18 分）

15.（4 分）利用下图装置可以完成力学中的许多实验，以下说法正确的是

- A. 用此装置做“研究匀变速直线运动的特点”的实验时，必须设法消除小车和滑轨间的摩擦阻力的影响
- B. 用此装置做“研究匀变速直线运动的特点”时，必须设法保证小车所受合外力为恒力
- C. 用此装置做“探究加速度 a 与力 F 的关系”的实验时，每次改变砂和砂桶总质量之后，需要重新平衡摩擦力



D. 用此装置做“探究加速度 a 与力 F 的关系”的实验时，若认为小车所受拉力等于砂和砂桶总重力，应保证砂和砂桶总质量远小于小车的质量

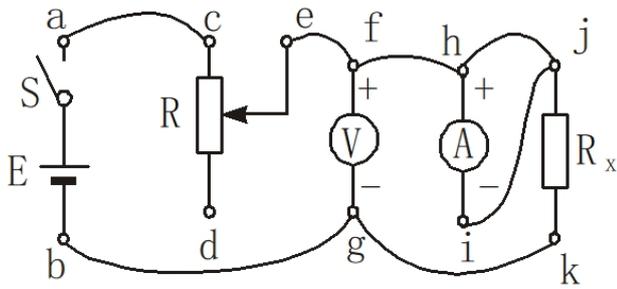
16.（15 分）在测量电阻的实验中，提供的器材有：3 V 稳压电源 E 、滑动变阻器 R 、电压表 V 、电流表 A 、待测电阻 R_x ，以及开关 S 、导线等。

实验要求：

- ①电流表内接；②调节滑线变阻器可使电压表的示数在 0~3 V 间变化.

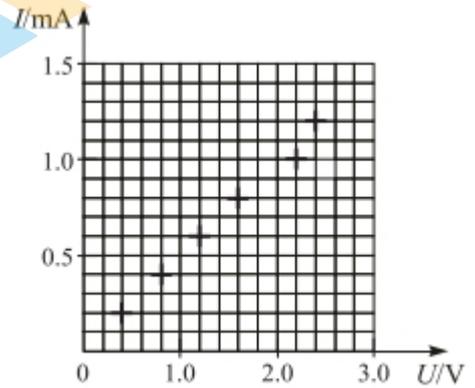
(1) 在实验中，有的同学连成如图所示的电路，其中 a, b, c, \dots, k 是表示接线柱的字母. 请将图中接线错误（用导线两端接线柱的字母表示）、引起的后果、改正的方法（用“改接”、“撤销”或“增添”等词语描述），分别填在相应的表格中。

接线错误	引起的后果	改正的方法



(2) 实验中所用电压表的内阻约为 $20\text{ k}\Omega$ ，电流表的内阻约为 $10\ \Omega$ ，按正确的电路操作，读得的各组数据用+标于坐标图上，如图所示。根据各点表示的数据描出 $I-U$ 图线，由此求得该电阻的阻值 $R_x =$ _____ Ω 。

(3) 本实验中电阻的测量值比真实值偏_____(填“大”或“小”)，其原因是_____。



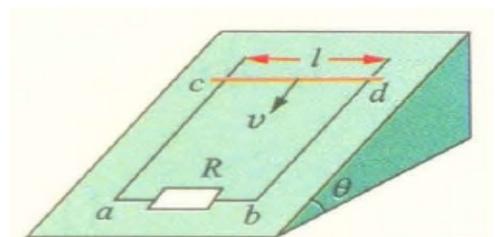
三、论述计算题。(解答要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位，本题共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分)

17. (10 分) 某校课外活动小组自制了一枚质量为 3.0 kg 的实验用火箭。设火箭发射后，始终沿竖直方向运动。火箭在地面点火后升至火箭燃料耗尽之前可认为做初速度为零的匀加速运动，经过 4.0 s 到达离地面 40 m 高处燃料恰好耗尽。忽略火箭受到的空气阻力及燃料质量， g 取 10 m/s^2 。求：

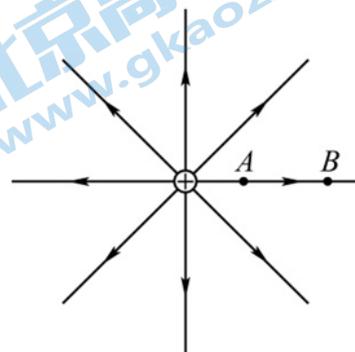
- (1) 燃料恰好耗尽时火箭的速度大小；
- (2) 火箭上升离地面的最大高度；
- (3) 燃料提供的推力对火箭做的功。

18. (10 分) 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上，沿下滑方向铺两条平行的光滑导轨，导轨足够长，导轨的间距为 $l = 0.1\text{ m}$ ，两者的底端 a 和 b 用 $R = 0.04\ \Omega$ 的电阻相连，如图所示。在导轨上垂直于导轨放有一根金属杆 cd ，其质量 $m = 0.005\text{ kg}$ 。现加一垂直于斜面的匀强磁场，当金属杆以 $v = 10\text{ m/s}$ 的速率匀速下滑时， R 中感应电流的方向为从 a 到 b ，设导轨和金属杆 cd 的电阻都忽略不计， g 取 10 m/s^2 ，求：

- (1) 匀强磁场磁感应强度 B 的大小和方向；
- (2) 金属杆由静止释放，若在导轨上下滑 $x = 12\text{ m}$ 刚好达到稳定速度，则此过程中：电阻 R 上产生的焦耳热；通过 R 的电荷量。



19. (10分) 做功与路径无关的力场叫做势场, 在这类场中可以引入“势”和“势能”的概念, 场力做功可以量度势能的变化。例如静电场和引力场。如图所示, 真空中静止点电荷+ Q 产生的电场中, 取无穷远处的电势为零, 则在距离点电荷+ Q 为 r 的某点处放置电荷量为+ q 的检验电荷的电势能为 $\varepsilon = \frac{kQq}{r}$ (式中 k 为静电力常量)。



(1) A 、 B 为同一条电场线上的两点, A 、 B 两点与点电荷+ Q 间的距离分别为 r_1 和 r_2 ;

① 将该检验电荷由 A 点移至 B 点, 判断电场力做功的正负及电势能的增减;

② 求 A 、 B 两点的电势差 U_{AB} ;

(2) 类似的, 由于引力的作用, 行星引力范围内的物体具有引力势能. 若取离行星无穷远处为引力势能的零势

点, 则距离行星球心为 r 处的物体引力势能 $E_p = -G \frac{Mm}{r}$, 式中 G 为万有引力常量, M 为行星的质量, m 为物体的质量。

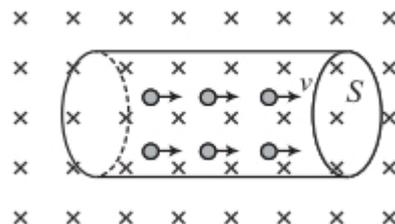
设行星的半径为 R , 求探测器从行星表面发射能脱离行星引力范围所需的最小发射速度。

20. (10分) 导线中自由电子的定向移动形成电流, 电流可以从宏观和微观两个角度来认识。

(1) 一段通电直导线的横截面积为 S , 它的摩尔质量为 M , 密度为 ρ , 阿伏伽德罗常数位 N_A . 导线中每个带电粒子定向运动的速率为 v , 粒子的电荷量为 e , 假设每个电子只提供一个自由电子。

① 推导该导线中电流的表达式;

② 如图所示, 电荷定向运动时所受洛伦兹力的矢量和, 在宏观上表现为导线所受的安培力。按照这个思路, 请你尝试由安培力的表达式推导出洛伦兹力的表达式。



(2) 经典物理学认为金属导体中恒定电场形成稳恒电流。金属导体中的自由电子在电场力的作用下, 定向运动形成电流。自由电子在定向运动的过程中, 不断地与金属离子发生碰撞。碰撞后自由电子定向运动的速度变为零, 将能量转移给金属离子, 使得金属离子的热运动更加剧烈, 这就是焦耳热产生原因。

某金属直导线电阻为 R ，通过的电流为 I 。请从宏观和微观相结合的角度，证明：在时间 t 内导线中产生的焦耳热为 $Q=I^2Rt$ （可设电子与离子两次碰撞的时间间隔 t_0 ，碰撞时间忽略不计，其余需要的物理量可自设）。



2020 北京大兴区高三（上）期末物理

参考答案

一、单项选择题。（本题共 14 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的，每小题 3 分，共 42 分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	D	B	D	C	A	C	C	A	D	A	C	B	B

二、实验探究题。（共 18 分）

15. BD (4 分)

16. (1) (6 分)

接线错误	引起的后果	改正的方法
缺 <i>db</i> (或 <i>dg</i> 或 <i>dk</i>) 连线	电压表的示数无法调到 0V	增添 <i>db</i> (或 <i>dg</i> 或 <i>dk</i>) 连线
<i>hj</i>	电流表短路, 指针无示数	撤销 <i>hj</i> 连线

(2) 图略 (2 分) 2000 Ω (2 分)

(3) 大 (2 分); 因电流表内阻导致电压表读数偏大, 故测量结果偏大。 (2 分)

三、论述计算题。（解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位，本题共 4 小题，每题 10 分，共 40 分。）

17. 解 (1) 由运动学公式: $x = \frac{1}{2}at^2$ 得 $a=5\text{m/s}^2$ (2 分)

$$v=at=20\text{m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 竖直上抛阶段: $h = \frac{v^2}{2g} = 20\text{m}$

最大高度: $H = h + x = 60\text{m}$ (3 分)

(3) 推力做的功当于火箭的最大重力势能

$$W = mgH = 1800\text{J} \quad (3 \text{ 分})$$

(其他方法正确同样给分)

18. 解: (1) 当金属杆匀速下滑时所受合力为零 $mg \sin \theta = BIL$

$$\text{代入 } I = \frac{Blv}{R} \text{ 得 } B = \sqrt{\frac{mgR \sin \theta}{L^2 v}} = 0.1\text{T} \quad (2 \text{ 分})$$

根据左手定则: 磁场方向垂直斜面向上 (2 分)

(2) ①由能量守恒: $mgx \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 + Q$

$$Q = 0.05J$$

(3分)

②由法拉第电磁感应定律: $E = n \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

可得: $E = \frac{Blx}{\Delta t}$

由电流定义: $I = \frac{q}{\Delta t}$

欧姆定律: $E = IR$

得: $q = \frac{Blx}{R} = 3C$

(3分)

19. 解: (1) ①正电荷受力向右, 可知电场力做正功, 电势能减小 (其他方法正确也给分) (3分)

②由电势差定义: $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ $W_{AB} = \varepsilon_A - \varepsilon_B$

可得: $U_{AB} = \frac{kQ(r_2 - r_1)}{r_1 r_2}$

(3分)

(2) 由机械能守恒可得: $-G \frac{Mm}{R} + \frac{1}{2}mv^2 = 0$

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

(4分)

20. 解析: (1) ①金属导线单位体积内电子个数 $n = \frac{N_A \rho}{M}$

在时间 t 内流过导线横截面的带电粒子数 $N = nvtS$

通过导线横截面的总电荷量 $Q = Ne$

导线中电流 $I = \frac{Q}{t}$

联立以上三式可以推导出 $I = \frac{N_A \rho v S e}{M}$

(3分)

②导线受安培力大小 $F_{安} = BIL$ 。

长 L 的导线内总的带电粒子数 $N = nSL$ $n = \frac{N_A \rho}{M}$

又 $I = \frac{N_A \rho v S e}{M}$

电荷定向运动时所受洛伦兹力的矢量和, 表现为导线所受的安培力, 即 $Nf = F_{安}$

联立以上三式可以推导出洛伦兹力的表达式 $f = evB$

(3分)

(2) 方法 1:

设金属导体长为 L , 横截面积为 S , 两端电压为 U , 导线中的电场强度 $E = \frac{U}{L}$

设金属导体中单位体积中的自由电子数为 n , 则金属导体中自由电子总数 $N = nSL$

设自由电子的带电量为 e , 连续两次碰撞时间间隔为 t_0 , 定向移动的平均速度为 v , 则一次碰撞的能量转移 $eEvt_0 = E_k - 0$

一个自由电子在时间 t 内与金属离子碰撞次数为 $\frac{t}{t_0}$

金属导体中在时间 t 内全部自由电子与金属离子碰撞, 产生的焦耳热 $Q = N \cdot \frac{t}{t_0} \cdot E_k$

又 $I = neSv$ $U = IR$

联立解以上各式推导得 $Q = I^2 Rt$ (4分)

方法 2:

设金属导体长为 L , 横截面积为 S , 两端电压为 U , 导线中的电场强度 $E = \frac{U}{L}$

设金属导体中单位体积中的自由电子数为 n , 则金属导体中自由电子数 $N = nSL$

在纯电阻电路中, 电流做的功等于焦耳热, 即 $Q = W$

电流做的功等于电功率乘时间 $W = Pt$

电功率等于电场力对长为 L 的导线中所有带电粒子做功功率的总和 $P = NFv$

自由电子受的电场力 $F = Ee$

又 $I = neSv$ $U = IR$

联立解以上各式推导得 $Q = I^2 Rt$ (4分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。