

中学生标准学术能力诊断性测试 2020 年 9 月测试

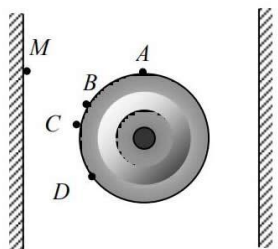
物理试卷

本试卷共 100 分，考试时间 90 分钟。

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法中正确的是
 - A. 照相机镜头表面镀一层增透膜，镜头表面原本反射的光全部能够进入镜头
 - B. 拍摄橱窗内的展品，调整照相机镜头外的偏振片是让更多光线进入镜头
 - C. 用肥皂膜观察光的薄膜干涉，人应该和光源在膜的同一侧
 - D. 用紫外线照射锌板后，发生光电效应后的锌板应该带负电
2. 下列说法中不正确的是
 - A. 汤姆孙发现电子，揭示了原子有一定结构
 - B. 在 α 粒子散射实验现象的基础上，卢瑟福揭示了原子核的结构
 - C. 玻尔第一次将量子观念引入原子领域，建立了以核式结构为基础的原子模型
 - D. 人工核转变的结果最终确定了原子核的基本组成
3. 某物体做直线运动的速度-时间关系为 $v=3t+3t^2$ ，则在第 1s 内的平均加速度 \bar{a} 以及 1s 末物体加速度随时间的变化率 $\frac{\Delta a}{\Delta t}$ 分别是

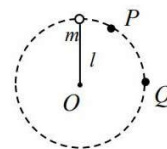
A. 6 m/s^2 、 6 m/s^3	B. 6 m/s^2 、 9 m/s^3
C. 9 m/s^2 、 6 m/s^3	D. 9 m/s^2 、 9 m/s^3
4. 顺时针摇动水平放置的轮子，图为俯视图。若泥点从水平方向上飞出后打在竖直墙上的 M 点。可以判定，泥点是从哪点飞离圆盘的

A. A 点	
B. B 点	
C. C 点	
D. D 点	

4 题图

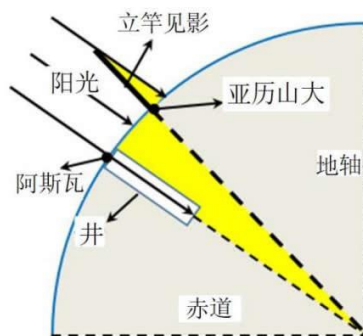


5. 如图所示, 质量为 m 的小球在竖直平面内绕固定点 O 做半径为 l 的完整圆周运动, 小球和 O 点间用轻杆相连. Q 点与圆心 O 等高, P 是 OQ 之间某点. 重力加速度为 g , 不考虑空气阻力和一切摩擦. 小球做圆周运动过程中, 下列判断错误的是



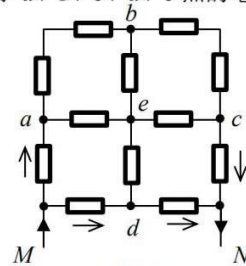
5 题图

- A. 小球在最高点可能处于完全失重状态
 - B. 小球路过 Q 点时, 杆对小球的弹力一定指向 O
 - C. 小球路过 P 点时, 杆对小球的弹力可能由 O 指向 P
 - D. 小球路过最低点时, 小球对杆的弹力一定向下, 大小至少为 $6mg$
6. 利用简单的几何学, 古人从地面上的两个点认识了地球, 再从地球到月亮, 从月亮到太阳, 从太阳走向宇宙. 完成了对地球半径、月球半径、太阳半径、月地距离、日地距离、较近恒星距离等的粗略计算. 公元前 3 世纪, 埃及小镇阿斯瓦有一深井, 夏至正午的阳光可直接射到井底. 在几年后的同一天的同一时间, 埃拉托色尼记录了同一条经线上的城市亚历山大 (阿斯瓦的正北方) 的物体的影子: 1 米长竖立的杆有 0.125 米长的影子. 根据这种方法算出的地球周长约为 (已知阿斯瓦到亚历山大的距离约是 800km, $\pi=3.14$)



6 题图

7. 分析电流走向、找到电路中的等势点可以帮助解决复杂电路问题. 在图示的电路中, 已用箭头正确标出部分电阻上的电流方向. 已知电路中每个电阻大小都是 R , 关于 a 、 b 、 c 、 d 、 e 点的电势, MN 之间的总电阻 $R_{\text{总}}$, 下列说法正确的是



7 题图

- A. b 、 e 、 d 三点电势相等, $R_{\text{总}} = \frac{3}{2}R$
- B. b 、 e 、 d 三点电势相等, $R_{\text{总}} = \frac{5}{4}R$
- C. a 、 e 、 c 三点电势相等, $R_{\text{总}} = \frac{3}{2}R$

D. a 、 e 、 c 三点电势相等, $R_{总} = \frac{5}{4}R$

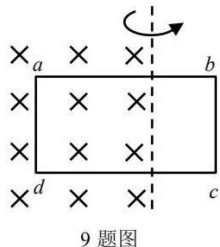
8. α 粒子在竖直面上运动部分轨迹如图所示, 已知 α 粒子从 M 运动到 N , 图中显示 α 粒子在水平磁场中曲率半径发生了明显、连续变化, 引发这一变化可能的原因是

- A. α 粒子本身荷质比 $\frac{q}{m}$ 变大
- B. α 粒子所经位置磁场逐渐变弱
- C. α 粒子受重力作用的影响
- D. 一路电离空气分子过程中 α 粒子本身能量减少

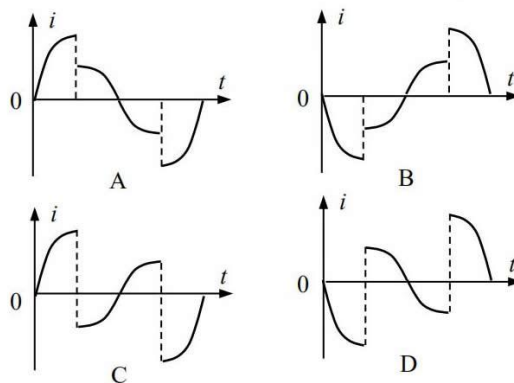


8 题图

9. 矩形线圈绕垂直于匀强磁场的轴匀速转动。若轴线右侧没有磁场 (磁场具有理想边界), 如图所示。设 $abcd$ 方向为感应电流的正方向。从图示位置开始一个周期内线圈感应电流随时间变化的图像中, 正确的是



9 题图



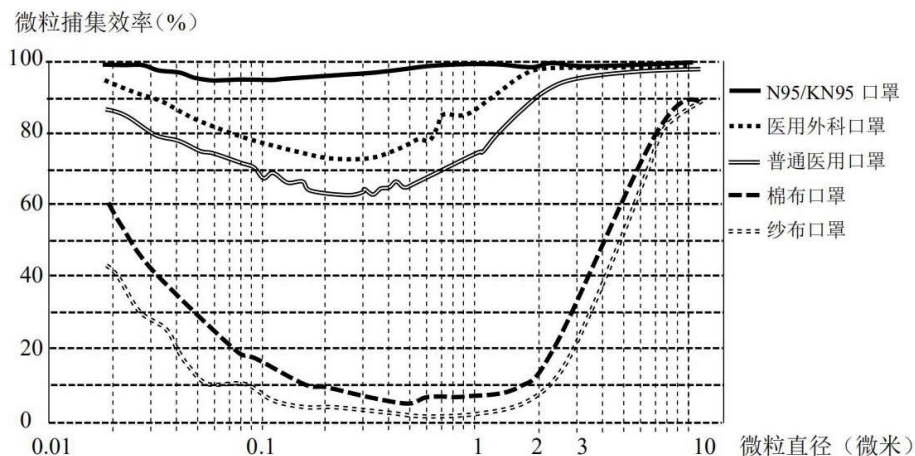
10. 研学小组对自行车打气过程进行实验研究。首先设法测得拔下气门芯状态下内胎的容积是打足气状态的容积的一半 (考虑到外胎的束缚, 设打足气状态的容积不变, 大小为 V_0)。安好气门芯后给自行车胎缓慢地打气 (保证打气筒温度不变)。打气筒的总容积是 V_0 的十分之一, 每次将打气筒活塞拉到最顶端缓慢压到最底端, 保证打气筒内气体全部进入车胎。假设打气过程中各个衔接处不漏气, 也不考虑打气筒与轮胎连接管内的微量气体影响。这样连续打气 20 次后胎内气体压强为 (设当地大气压为 P_0)

- A. $2P_0$ B. $2.5P_0$ C. $0.4P_0$ D. $0.5P_0$

二、不定项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分。

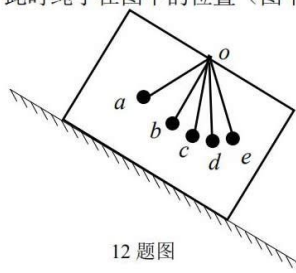
11. 新型冠状病毒 (2019-nCoV) 的尺寸约为 125 纳米, 主要通过飞沫传播和接触传播。飞沫是一种

大于 5 微米的颗粒，由于重力它在空气中一般会沉降下去，传播时间只有几十秒，距离只有 1 米左右；飞沫在空气中长时间停留会逐渐失去水分而剩下的蛋白质和病原体组成的核，形成飞沫核，82% 的飞沫核的大小都集中在 0.74–2.12 微米。根据下图的口罩实测数据可以判定



11 题图

- A. 对于 2 微米以上的微粒，医用外科口罩和 N95/KN95 口罩捕集效率基本相同
- B. 普通医用口罩对飞沫具有非常好的过滤效果，可以用于非病区的人流密集场所
- C. 纱布口罩对 2.5 微米的微粒捕集效率约有 30% 左右
- D. 医用外科口罩对不同大小的微粒的捕集效率均超过 70%
12. 如图所示，在一个倾角未知的、粗糙的、足够长的斜坡上，现给箱子一个沿坡向下的初速度，一段时间后箱子还在斜面上滑动，箱子和小球不再有相对运动，此时绳子在图中的位置（图中 ob 绳与斜坡垂直， od 绳沿竖直方向）

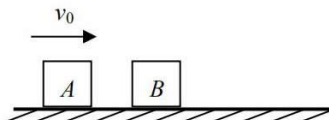


12 题图

- A. 可能是 $a、b$
- B. 可能是 $b、c$
- C. 可能是 $c、d$
- D. 可能是 $d、e$
13. 如图所示，物块 A 以一定水平速度 v_0 在水平地面上滑行，然后与静止的物块 B 发生正碰。已知 $A、B$ 物块质量之比为 $m_1:m_2=3:2$ 。设碰撞过程中系统产生的热量为 Q_1 ，碰后滑行过程中系统产生的

热量为 Q_2 , Q_1 和 Q_2 的比值可能是

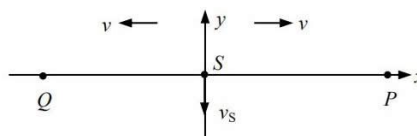
- A. 1:2
- B. 2:3
- C. 3:2
- D. 2:1



13 题图

14. 平衡位置处于坐标原点的波源 S 在 y 轴上振动, 产生频率为 50Hz 的简谐横波向 x 正、负两个方向传播, 波速均为 100m/s 。平衡位置在 x 轴上的 P 、 Q 两个质点随波源振动着, P 、 Q 的 x 轴坐标分别为 $x_P=3.3\text{m}$ 、 $x_Q=-4.7\text{m}$ 。当 S 过平衡位置并向 $-y$ 方向运动时, P 、 Q 两质点的

- A. 加速度方向相同
- B. 位移方向相反
- C. 速度方向相反
- D. 速度大小相等

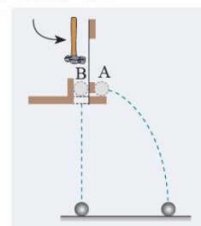


14 题图

三、实验题：本大题共 2 小题，共 15 分。

15. (7 分) (1) 某同学做了图示的实验, 为得出平抛在竖直方向做自由落体运动, 应

- A. 改变小球 A、B 距地面的高度, 多次实验
- B. 小球 A、B 距地面的高度尽量小一些
- C. 改变锤子打击力度, 多次实验
- D. 无论地面是否水平, 只需要支撑 A 的面与地面平行即可



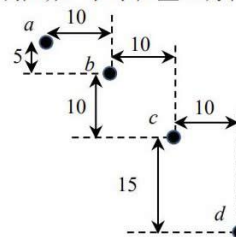
15 (1) 题图

- (2) 用频闪照片记录小球在竖直面上的某个未知运动, 若运动途中的几个位置 a 、 b 、 c 、 d 如图所示 (频闪时间间隔未知), 图中所有间距单位均为 cm 。

- ①若物体水平方向做匀速直线运动, 根据未知运动的轨迹及图中数据可推断: 小球在竖直方向做_____运动。

- ②若已知此轨迹记录的是小球的平抛运动 (取 $g=9.8\text{m/s}^2$)。

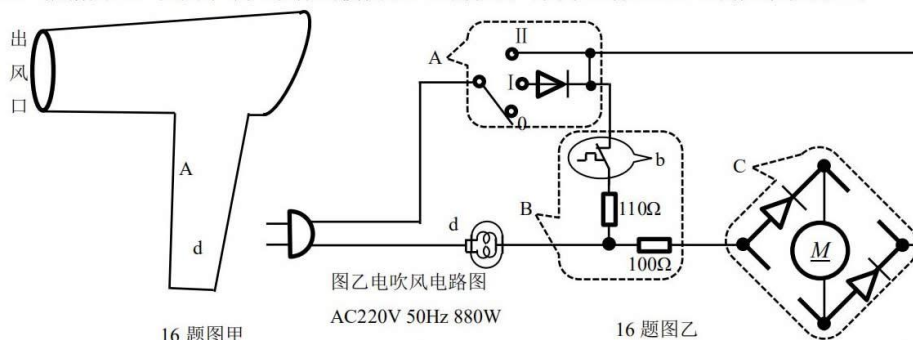
- a. 小球平抛的初速度 v_0 大小=_____;
- b. 小球经过 b 点时的速度 v_b 与水平方向的夹角约为_____。



15 (2) 题图

16. (8分) 某恒温电吹风实物模型图如图甲所示, 其内部电路图如图乙所示(分为A、B、C三个模块)。已知电路中二极管均为理想二极管、B模块中的b原件电阻非常小, d原件电阻也非常小。

(1) 根据图乙, 在图甲中大致标出模块B、C的位置(图中已标出A、d的大致位置);



(2) 电吹风中安装的M表示直流电动机, 为能直接使用照明电, 用4个二极管进行“整流”: 整流后电流总是从电动机的同一端流入, 另一端流出。为完成上述目的, 请在图乙中C模块导线断开的两个地方正确画出另外两个二极管的符号。

(3) 若图乙中标示的880W是本吹风机接通II档时的功率, 求:

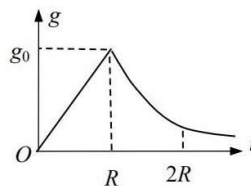
- ①本吹风机接通I档时的功率为_____;
- ②本吹风机接通II档时, 直流电动机M消耗的功率为_____。

(4) 根据题干叙述及电路图乙, 判断d原件的作用是_____; 图中B模块中的b原件的作用是_____。

四、计算题: 本大题共4小题, 共43分。

17. (10分) 若地球是质量均匀分布的球体, 其质量为 M_0 , 半径为 R 。忽略地球自转, 重力加速度 g 随物体到地心的距离 r 变化如图所示。 $g-r$ 曲线下 $O-R$ 部分的面积等于 $R-2R$ 部分的面积。

- (1) 用题目中的已知量表示图中的 g_0 ;
- (2) 已知质量分布均匀的空心球壳对内部任意位置的物体的引力为0。请你证明: 在地球内部, 重力加速度与 r 成正比;
- (3) 若将物体从 $2R$ 处自由释放, 不考虑其它星球引力的影响, 不计空气阻力, 借助本题图像, 求这个物体到达地表时的速率。

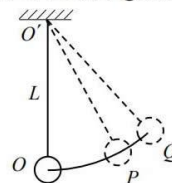


17题图

18. (11分) 如图, 轻质细绳上端固定在 O' 点, 下端悬挂一个小球, 小球静止在最低点 O 。已知:

绳长为 L , 小球质量为 m 。

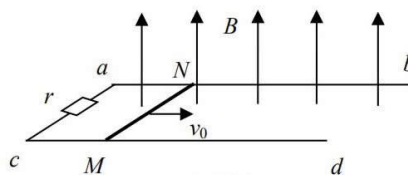
- (1) 若用水平力将小球沿半径为 L , 圆心为 O' 的圆弧缓慢拉动, 当小球运动到图中 P 点时 ($\angle OO'P=37^\circ$), 设拉力大小为 F_0 。分析论证: 缓慢将小球从 O 拉到 P 过程, 拉力为变力, 并用已知量表示出 F_0 大小。
- (2) 现从 O 点开始对小球施加一个大小为 F_0 的水平恒力 (大小同上一问), 将小球拉到 Q 点时撤去 F_0 , $\angle OO'Q=53^\circ$ 。分析论证:
- 小球能继续沿圆弧运动到某点后能沿原路径返回;
 - 小球在整个运动过程中哪个位置速度最大, 并求出这个最大速度。



18 题图

19. (11 分) 如图所示, 导体棒 MN 垂直的放在粗糙水平金属轨道上, 轨道间距为 L 。 MN 的有效电阻与左端固定电阻都是 r , 轨道其它部分电阻不计。 MN 质量为 m , MN 与轨道间动摩擦因数为 μ 。垂直于金属轨道平面向上有匀强磁场, 磁场强度为 B 。现给 MN 一个水平向右平行于金属轨道的初速度 v_0 , 运动过程中 MN 与金属轨道保持良好接触并始终与 ac 平行。已知 MN 向右运动全过程中在左端电阻 r 上产生的热量为 Q 。

- 定性画出 MN 向右运动过程中的 $v-t$ 图像, 并求出导体棒速率为 v 时的加速度;
- 求 MN 从开始运动到停止过程的位移;
- 求 MN 从开始运动到停止过程的时间。



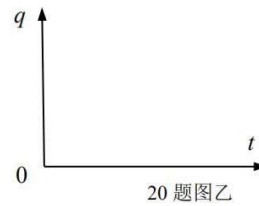
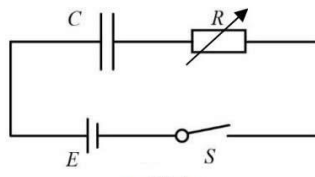
19 题图

20. (11 分) 电容器作为储能器件, 在生产生活中有广泛的应用。用图甲所示电路对给定电容值为 C 的电容器充电, 无论采用何种充电方式, 其两极间的电势差 u 随电荷量 q 的变化图像都相同。不计图甲中电源内阻。

- 电容器充电的过程, 实质上是电源逐步把正电荷从电容器的负极板移到正极板的过程。
 - 请利用 $u-q$ 图像求出电容器充电完成后储存的电能 E_p ;
 - 除了存储在电容器中的电能, 充电电路消耗的其它能量都是损失的能量。证明: 整个充电过程中, E_p 等于损失的电能 $E_{损}$ 。



- (2) 在如图甲所示的充电电路中，只改变 R 电阻，用大小不同的两个电阻及同一电源对同一电容器进行两次充电。在图乙中做出两次充电过程中，极板上的电荷随时间变化的大致图像，并标出哪个是大电阻、哪个是小电阻对应的充电图像；
- (3) 若将图甲中的电阻 R 减为 0，本题 (1) 中 E_p 和 $E_{损}$ 的大小关系是否仍然成立？如果不成立给出合理的解释；如果成立，请解释 $E_{损}$ 的去向。



中学生标准学术能力诊断性测试 2020 年 9 月 测试

物理参考答案

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	A	D	D	C	B	D	A	B

二、不定项选择：本题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

11	12	13	14
ABD	CD	AB	BD

三、实验题：本大题共 2 小题，共 15 分。

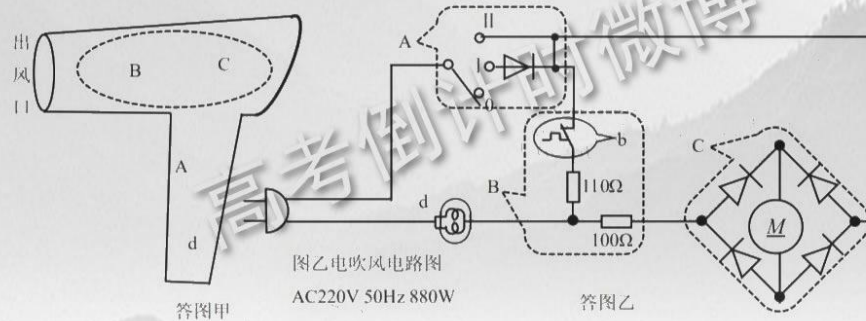
15. (7 分)

答案：

- (1) AC (2 分，漏选得 1 分，错选不得分)
- (2) ①匀加速直线 (不是自由落体运动，因为不知道加速度) (1 分)
- ②1.4m/s (2 分) 37° (2 分)

16. (8 分)

- (1) 答图甲，只要虚线框区域、B 在 C 左侧即可 (2 分)
- (2) 答图乙所示 (1 分)
- (3) ①440W (1 分) ②40W (2 分)
- (4) d 保险丝：电路电流过载时断开电路 (1 分) b 温控器：控制吹风温度恒定 (1 分)



四、计算题：本大题共 4 小题，共 43 分。

17. (10 分)



解析:

$$(1) g_0 = G \frac{M_0}{R^2} \quad (2 \text{分})$$

- (2) 建模: 在地球内部, 设物体到地心的距离 r , 根据题意, 在以 r 为半径的外部球壳对物体吸引力为 0 (1分)

$$\text{则有吸引力部分的质量 } M = \rho \frac{4}{3} \pi r^3 \quad (1 \text{分})$$

$$mg = G \frac{Mm}{r^2} \quad (1 \text{分}) \quad g = \frac{4\pi G \rho}{3} r \quad (1 \text{分})$$

- (3) 微元法: 将物体从离地心 $2R$ 释放到落地过程中分割为无数微小段, 每一段的重力可近似认为是不变的, 再对这些过程进行累加, 其重力做的总功 W 与图像中 $R-2R$ 部分的面积相对应, 根据题意, 又与 $O-R$ 部分的面积对应 (1分)

$$\text{总功 } W = \frac{1}{2} mg_0 R \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据动能定理 } W = \frac{1}{2} mv^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{带入计算可得 } v = \sqrt{\frac{GM_0}{R}} \quad (1 \text{分})$$

18. (11分)

解析:

- (1) 缓慢移动, 近平衡态, 设悬绳偏离竖直方向的角度为 θ , 根据受力和平衡可以得到 $F = mg \tan \theta$, 故 F 是一个变力 (2分)

$$F_0 = 0.75mg \quad (1 \text{分})$$

- (2) a. 设小球能继续沿圆弧运动到某点后能沿原路径返回, 最高点相对于最低点的高度为 h , 根据动能定理 $W_T - mgh = 0$ (1分)

$$W_T = 0.75mg \times L \sin 53^\circ = 0.6mgL \quad (1 \text{分})$$

$$h = 0.6L \quad (1 \text{分})$$

$$h < L = R, \text{ 假设成立} \quad (1 \text{分})$$

- b. 小球运动过程中只有 F_0 和 G 做功, 二者的合力方向沿着 $O'P$ 方向, 故在 P 点小球速度最大 (1分)

$$\text{根据动能定理 } F_0 L \sin 37^\circ - mgL (1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2} mv_m^2 \quad (2 \text{分})$$

$$v_m = \frac{\sqrt{2gL}}{2} \quad (1 \text{分})$$

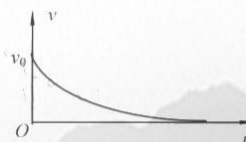


19. (11分)

解析:

(1) $v-t$ 图像如图 (2分)

$$a = \frac{B^2 L^2 v}{2mr} + \mu g \quad (2分)$$



19 答图

(2) 根据动能定理/能量守恒:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = 2Q + \mu mg x$$

$$x = \frac{m v_0^2 - 4Q}{2\mu mg} \quad (3分)$$

(3) 根据动量定理:

$$0 - m v_0 = -I_A - \mu mg t \quad (1分)$$

$$I_A = \frac{B^2 L^2 \bar{v}}{2r} t = \frac{B^2 L^2 x}{2r} \quad (2分)$$

$$t = \frac{v_0}{\mu g} - \frac{B^2 L^2 (m v_0^2 - 4Q)}{4r \mu^2 m^2 g^2} \quad (1分)$$

20. (11分)

解析:

(1) a. $u-q$ 图像面积等于储存的电势能 (1分)

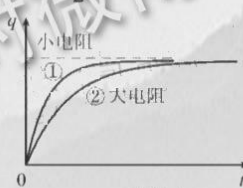
$$E_p = \frac{1}{2} C E^2 \quad (1分) \quad (\text{只写出 } E_p = \frac{1}{2} q E \text{ 则不给分, 因为题干中给出的 } q \text{ 是变量, 不能用于最终的表达式, 应该用图甲中给出的参数表达出 } E_p)$$

$$b. \text{ 电源输出的总能量 } E_{\text{总}} = qE = CE^2 \quad (1分) \quad E_{\text{损}} = E_{\text{总}} - E_p = \frac{1}{2} CE^2 = E_p \quad (1分)$$

(2) 如图, 弯曲正确 (1分)

标出大小电阻 (1分)

图中体现了最大电荷量相等 (1分)



20 题图乙

(3) 成立 (2分) 当 $R=0$ 时损失的能量去向为: 在导线上有很小的电阻因为初始充电电流非常大而产生热量 (1分) 电容器中电场迅速增加过程中会向外辐射电磁能。(1分)

(本文内容来源于：大联考 APP)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (<http://www.zizzs.com/>) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》