

物 理

2020.10

（清华附中高 19 级）

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题给出的四个选择中，只有一项是符合题意的。选对得 2 分，错选、多选，该小题不得分）

1、直空中有两个点电荷，带电量的大小分别是 q_1 和 q_2 ，两电荷相距 r 时相互间库仑力的大小是 F 。如果两电荷的电量都增大为原来的 2 倍，距离减小到原来的一半，则这时两电荷相互间的库仑力的大小是

- A. $16F$ B. $8F$ C. $4F$ D. F

2、如图 1 所示，把枕形导体 AB 放在带正电的金属小球 C 附近，将发生静电感应，则下面的说法中哪项正确



图 1

- A. 导体两端的电势为 $U_A < U_B$
 B. 导体两端的电势为 $U_A = U_B$
 C. 小球 C 上的电荷在导体中 O 点的场强为零
 D. 导体 AB 上的感应电荷在导体中 O 点的场强为零

3、两根同种材料制成的导线，质量之比为 2: 1，长度之比为 3: 1，则它们的电阻之比为

- A. 1: 4 B. 4: 1 C. 2: 9 D. 9: 2

4、图 2 中的电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相等，电池的内阻不计。开关 K 接通后流过 R_2 的电流是 K 接通前的

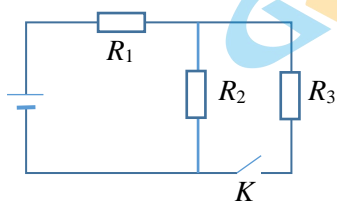


图 2

- A. 1/2 B. 1/3 C. 2/3 D. 1/4

- 5、如图3所示，A、B是同一条电场线上的两个点，将一负电荷从A点由静止释放，负电荷由A向B运动过程中的 $v-t$ 图线如图所示。比较A、B两点的电势(φ)和电场强度(E)的大小，有

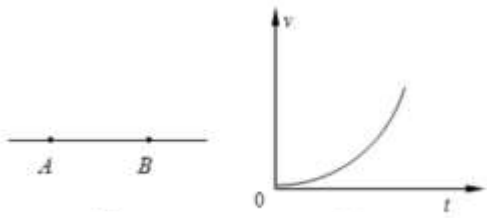
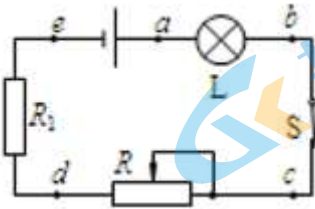
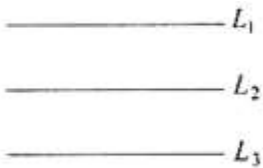


图3

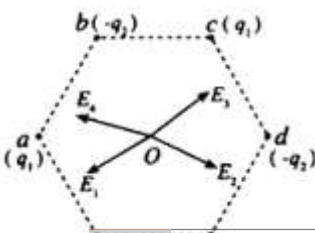
- A. $E_A > E_B$, $\varphi_A > \varphi_B$ B. $E_A < E_B$, $\varphi_A < \varphi_B$
- C. $E_A > E_B$, $\varphi_A < \varphi_B$ D. $E_A < E_B$, $\varphi_A > \varphi_B$
- 6、如图所示，电源电压为6V，闭合电键后小灯泡不亮，用电压表测得各部分的电压为： $U_{ab}=U_{bc}=U_{de}=0$ ， $U_{ac}=U_{cd}=6V$ ，若电路中只有一处发生断路，则断开的部分是



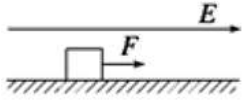
- A. 电阻 R_1 B. 变阻器 R C. 电键 S D. 灯泡 L
- 7、如图所示， L_1 、 L_2 、 L_3 为等势面，两相邻等势面间电势差相同，取 L_2 的电势为零，有一负电荷在 L_1 处动能为30J，运动到 L_3 处动能为10J，则电荷在 L_3 的电势能是（不计重力和空气阻力）



- A. -20J B. -10J C. 10J D. 20J
- 8、如图6所示，在正六边形的a、c两个顶点上各放一带正电的点电荷，电量大小都是 q_1 ，在b、d两个顶点上，各放一带负电的点电荷，电量大小都是 q_2 ， $q_1 > q_2$ ，已知六边形中心O点处场强可用图中的四条有向线段中的一条来表示，它是哪一条？

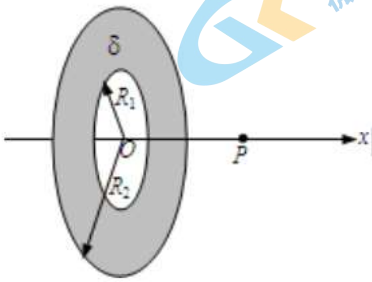


9、如图 7 所示，在绝缘的水平面上方存在匀强电场，水平面上的带电金属块在水平力 F 作用下沿水平面移动。已知金属块在移动的过程中，水平力 F 做功 32J，金属块克服电场力做功 8.0J，金属块克服摩擦力做功 16J，则在此过程中，金属块的



- A. 动能增加 8.0J
B. 电势能减少 8J
C. 机械能减少 24J
D. 机械能减少 8J

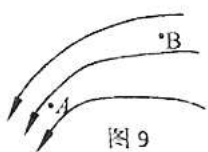
10、图 8 为一个内、外半径分别为 R_1 和 R_2 的圆环状均匀带电平面，其单位面积带电量为 σ 。取环面中心 O 为原点，以垂直于环面的轴线为 x 轴。设轴上任意点 P 到 O 点的距离为 x ， P 点电场强度的大小为 E 。下面给出 E 的四个表达式（式中 k 为静电力常量），其中只有一个是合理的。你可能不会求解此处的场强 E ，但是你可以通过一定的物理分析，对下列表达式的合理性做出判断。根据你的判断， E 的合理表达式为



- A. $E=2\pi k\sigma\left(\frac{R_1}{\sqrt{x^2+R_1^2}}+\frac{R_2}{\sqrt{x^2+R_2^2}}\right)x$
B. $E=2\pi k\sigma\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+R_1^2}}+\frac{1}{\sqrt{x^2+R_2^2}}\right)x$
C. $E=2\pi k\sigma\left(\frac{R_1}{\sqrt{x^2+R_1^2}}-\frac{R_2}{\sqrt{x^2+R_2^2}}\right)x$
D. $E=2\pi k\sigma\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+R_1^2}}-\frac{1}{\sqrt{x^2+R_2^2}}\right)x$

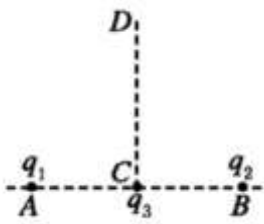
二、不定向选择题（本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。选对得 3 分，选对但不全得 2 分，错选、多选，该小题不得分）

11、如图 9 是某区域的电场线图。A、B 是电场中的两个点， F_A 、 F_B 分别表示一个点电荷在 A、B 两点所受到的电场力的大小， φ_A 、 φ_B 分别表示 A、B 两点的电势。下面说法中正确的是



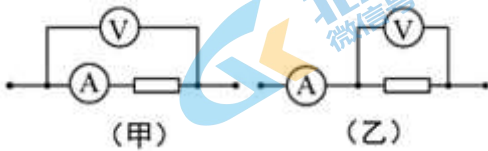
- A. $F_A > F_B$ **1** B. $F_A < F_B$ C. $\varphi_A > \varphi_B$ D. $\varphi_A < \varphi_B$

12、如图所示，在真空中有两个带相等电量的正电荷 q_1 和 q_2 ，它们分别固定在 A、B 两点，DC 为 AB 连线中垂线，现将正电荷 q_3 由 C 沿 CD 移至无穷远处，在此过程中



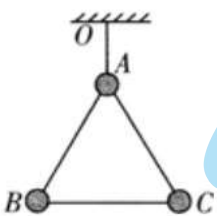
- A. q_3 受到的电场力逐渐增大
- B. q_3 受到的电场力先逐渐增大，后逐渐减小
- C. q_3 的电势能先逐渐增大，后逐渐减小
- D. q_3 的电势能逐渐减小

13、用伏安法测电阻时，可以有两种方法把电压表和电流表连入电路，接法如图所示，则下列说法中正确的是



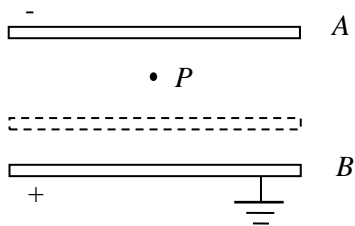
- A. 采用（甲）图时，测量出的电阻值比真实值小
- B. 采用（乙）图时，测量出的电阻值比真实值小
- C. 为了减小误差，测量大电阻时宜采用（甲）图
- D. 为了减小误差，测量大电阻时宜采用（乙）图

14、如图 12 所示，用三根长度相同的绝缘细线将三个带电小球连接后用一根线悬挂在天花板，三个带电小球质量相等，A 球带正电，平衡时三根绝缘细线都是直的，但拉力都为零，且 B、C 位于同一水平面上，则



- A. B 球和 C 球都带负电荷
- B. B 球带负电荷，C 球带正电荷
- C. B 球和 C 球所带电荷量不一定相等

15、如图 13 所示，充电后与电源分离的平行板电容器，其正极接地，在极板间 P 点有一带电液滴处于静止状态。现将接地的 B 板移至虚线处，则



- A. 两板间电压不变 B. P 点与 A 板间的电势差不变
C. 电荷 q 仍保持静止 D. 电荷 q 的电势能增大

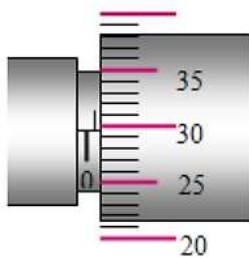
三、实验题（每空 3 分，共 24 分）

16、某同学在进行电阻测量时，需要将一块满偏电流为 $500\mu\text{A}$ 、阻值为 800Ω 的小量程电流表 G 改装成量程为 15V 的电压表，则需要选择一个阻值为 _____ Ω 的电阻与这一电流表 _____（选填“串”、“并”）联。

17、在“测定金属的电阻率”的实验中，需要用刻度尺测出被测金属丝的长度 l ，用螺旋测微器测出金属丝的直径 d ，用电流表测出流过金属丝的电流 I ，用电压表测出金属丝两端的电压 U 。

(1) 若实验中测量金属丝的直径时，螺旋测微器的示数如图 14 所示，则金属丝直径的测量值为

$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm};$



(2) 请写出测金属丝电阻率的表达式： $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ （用题干中测量的字母表示）。

18、某同学利用左边的实验原理图 15 (a) 组装仪器进行实验，测得了 8 组数据，描绘了小灯泡的伏安特性曲线，在图 15 (b) 所示的 $I-U$ 坐标系中，通过描点连线得到了小灯泡的伏安特性曲线。

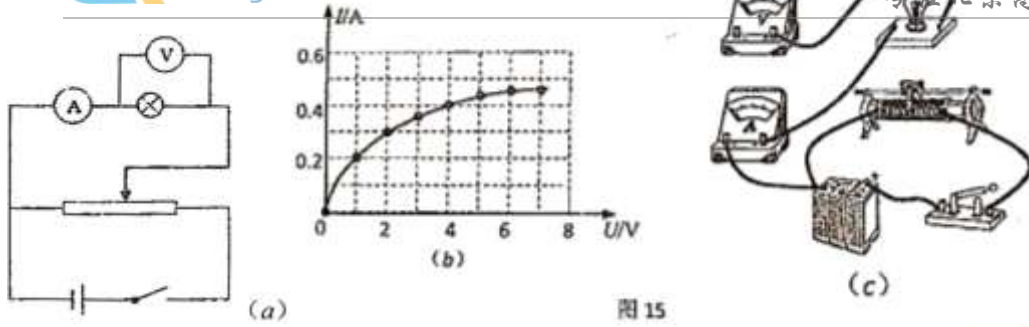
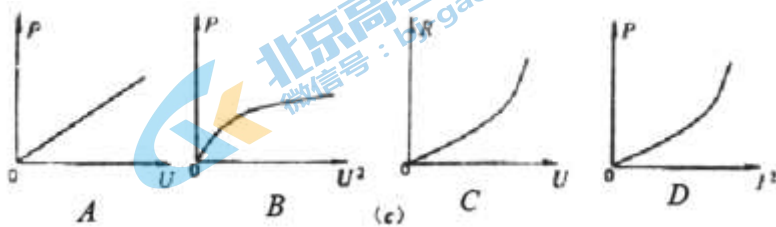


图 15

(1) 由图 15 (b) 可知, 当小灯泡两端的电压为 2V 时, 小灯泡的电阻为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω , 小灯泡消耗的电功率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ W。

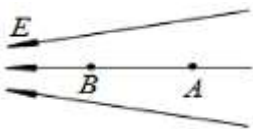
(2) 该同学根据原理图连接实物图, 但是少连了两根线, 请在图 15(c) 中用笔画线代替导线, 把仪器连接成完整的实验电路。

(3) 根据图 15 (b), 可判断出下图中正确的关系图是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(图中 P 为小灯泡的功率)



四、计算题 (本题共 4 小题, 共 29 分。要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。有数值计算的题, 答案必须明确写出数值和单位)

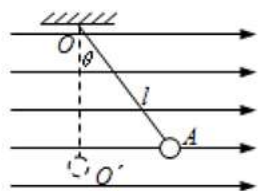
19、(6 分) 电场中某区域的电场线如图 16 所示, A、B 是电场中的两点, 一个电荷量 $q=+4.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的点电荷在 A 点所受电场力 $F_A=2.0 \times 10^{-4} \text{N}$, 该点电荷从 B 点移到 A 点, 电场力做功 $W=8.0 \times 10^{-7} \text{J}$ 。



求: (1) A 点电场强度的 E_A ;

(2) A、B 两点间的电势差 U_{AB} ;

- 20、（8分）如图 17 所示，长为 l 的细线一端悬于 O 点，另一端系一质量为 m 、带正电荷量 q 的小球，将它们放在水平方向的匀强电场中，小球静止时的位置为 A 点，小球静止时细线与竖直方向成 θ 角。

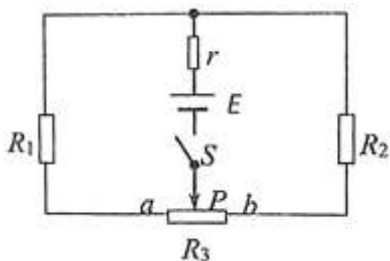


求：（1）该匀强电场的电场强度大小；

（2）当小球在电场中处于静止时，剪断细线，小球将从 A 点由静止开始运动，经过时间 t 后小球运动到了 P 点，求 A 、 P 两点间的距离大小？

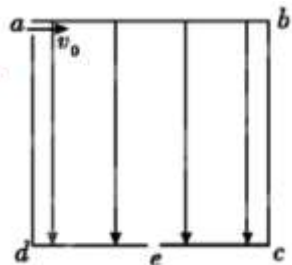
（3）不剪断细线，将小球拉至图中的竖直虚线处（细线保持绷直状态）由静止释放，求释放后小球在运动过程中动能的最大值。

- 21、（7分）如图 18 所示，已知电源的电压 $E=6.3\text{V}$ ，电阻 $r=0.5\Omega$ ，定值电阻 $R_1=2\Omega$ ， $R_2=3\Omega$ ， R_3 是总阻值为 5Ω 的滑动变阻器。合上电键 S ，调节滑动变阻器的触点 P ，使之从 a 端滑动到 b 端。求通过电源的电流的变化范围。



22、(8分) 如图 19 所示, $abcd$ 是一个正方形盒子, cd 边的中点有一个小孔 e , 盒子中有沿 cd 方向的匀电场, 一个质量为 m 带电粒子从 a 处的小孔沿 ab 方向以初速度 v_0 射入盒内, 并恰好从 e 处的小孔射出。

- 求: (1) 该带电粒子从 e 孔射出时的速度大小;
 (2) 该过程中电场力对该带电粒子做的功; (不计粒子重力)



五、能力提升题 (本大题内的选择题均不定向选择题, 本题共 5 小题, 共 12 分)

23、(2分) 如图 20 所示是一个电路的一部分, 其中 $R_1=1\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=3\Omega$, $I_1=0.1A$, $I_2=0.2A$, 那么电流表测得电流为

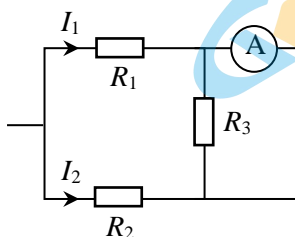
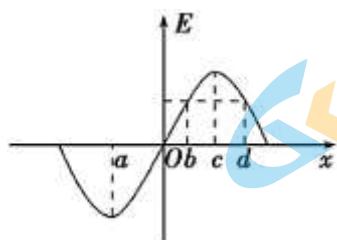


图 20

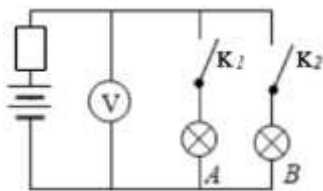
- A. 0.2A, 方向向右 B. 0.15A, 方向向左
 C. 0.2A, 方向向左 D. 0.3A, 方向向右

24、沿 x 轴方向存在一静电场, 以 x 正半轴为电场强度的正方向, 电场强度沿着 x 轴位置的变化规律如图 21 所示 (图线为正弦图线), 则下列说法正确的是

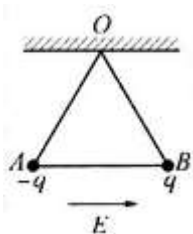


- A. Ob 两点的电势差等于 Od 两点的电势差
 B. a 、 c 两点的电势相等
 C. 电子在 O 点的电势能大于电子在 c 点的电势能

25、(2分) 如图 22 所示, A 灯的额定功率为 15W, A 灯与 B 灯额定电压相同, 在外加电压改变时设两盏灯的电阻保持不变, 当 K_1 与 K_2 都断开时, 电压表(理想电压表)读数 $U=12V$; 当 K_1 闭合, K_2 断开时, 电压表读数 $U_1=11V$; 当 K_1 、 K_2 都闭合时, 电压表读数 $U_2=9V$; 则 B 灯的额定功率是_____W。



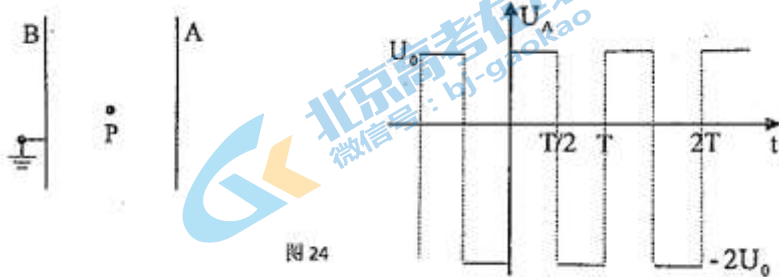
26、(2分) 有三根长度为 $l=1.00m$ 的不可伸长的绝缘轻线, 其中两根的一端固定在天花板上的 O 点, 另一端分别拴有质量皆为 $m=1.00 \times 10^{-2}kg$ 的带电小球 A 和 B, 它们的电量分别为 $-q$ 和 $+q$ (A 带负电, B 带正电), $q=1.00 \times 10^{-7}C$. A、B 之间用第三根线连接起来。空间中存在大小为 $E=1.00 \times 10^6 N/C$ 的匀强电场, 场强方向沿水平向右, 平衡时 A、B 球的位置如图 23 所示。现将 O 、B 之间的线烧断, 由于空气阻力, A、B 球最后会达到新的平衡位置。求最后两球的机械能与电势能的总和与烧断前相比减少了_____J。(不计两带电小球间相互作用的静电力) ($\sqrt{2}=1.4$, $\sqrt{3}=1.7$)



27、(4分) 如图 24, A、B 是真空中两块面积很大的平行金属板, 已知 B 板的电势为零, A 板电势 U_A 随时间变化的规律如图所示, 其中 U_A 的最大值为 U_0 , 最小值为 $-2U_0$; 在 AB 的正中央处有一个离子源 P, P 距离 A、B 板的距离均为 l , 离子源 P 可以源源不断地产生电荷量为 q 、质量为 m 的带负电的微粒, 已知各个时刻产生带电微粒的机会均等。这种微粒产生后, 从静止出发在电场力的作用下运动, 设微粒一旦碰到金属板, 它就附在板上不再运动, 且其电荷同时消失, 不影响 A、B 板的电压。已知上述的 T 、 U_0 、 l 、 q 和 m 等各量的值正好

满足等式: $l^2 = \frac{3}{16} \frac{U_0 q}{2m} \left(\frac{T}{2}\right)^2$, 如果在 A 板电压变化的每个周期 T 内, 平均产生 320 个上述微粒, 则可求出:

- (1) 在 $t=0$ 到 $t=T/2$ 的这段时间内产生的微粒中, 有 _____ 个微粒可到达 A 板。(不计重力、不考虑微粒之间的相互作用)
- (2) 在 $t=T/2$ 到 $t=T$ 的这段时间内产生的微粒中, 有 _____ 个微粒可到达 A 板。(不计重力、不考虑微粒之间的相互作用)



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