

2020-2021 学年度北京师范大学广州实验学校期中考试卷

高二物理问卷

考试时间：90 分钟； 命题人：徐刚 审题人：吴琼

第 I 卷（选择题）

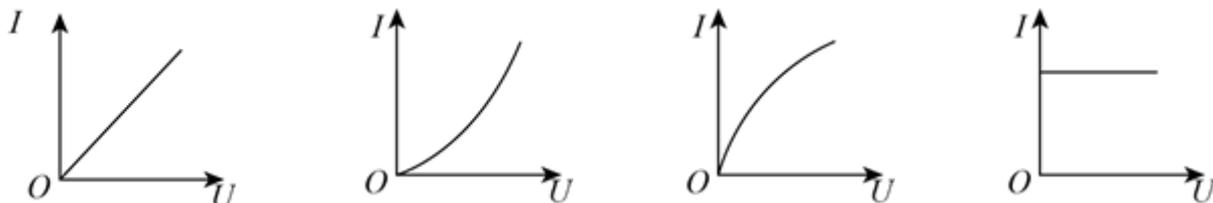
一、单选题(共 40 分)

1. 下面是某同学对电场中的一些概念及公式的理解，其中正确的是()

- A. 根据电场强度定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知，电场中某点的电场强度与试探电荷所带的电荷量成反比
- B. 根据真空中点电荷电场强度公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 可知，电场中某点的电场强度与场源电荷所带的电荷量有关
- C. 根据电势差定义式 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 可知，带电荷量为 1 C 的正电荷，从 A 点移动到 B 点克服电场力做功为 1 J，则

$$U_{AB} = 1V$$

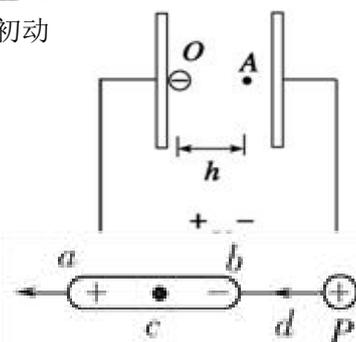
- D. 根据电容定义式 $C = \frac{Q}{U}$ 可知，电容器的电容与其所带电荷量成正比，与两极板间的电压成反比
2. 家庭常用的白炽灯里面的钨丝的电阻会随温度升高而增大，下图所列的 4 个图像中，最能正确地表示通过白炽灯的电流随电压变化的关系图像的是 ()



- A. B. C. D.

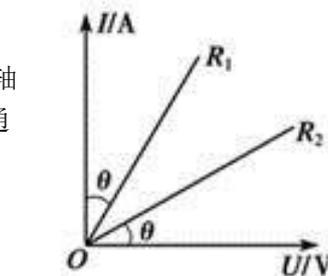
3. 两平行金属板相距为 d，电势差为 U，一电子质量为 m，电荷量为 e，从 O 点沿垂直于极板的方向射出，最远到达 A 点，然后返回，如图所示，OA=h，此电子具有的初动能是 ()

- A. $\frac{edh}{U}$ B. $edhU$ C. $\frac{eU}{dh}$ D. $\frac{ehU}{d}$



4. 如图所示，在原来不带电的金属细杆 ab 附近 P 处，放置一个正点电荷，c 为 ab 的中点，d 为 P 和金属杆连线的中点。达到静电平衡后 ()

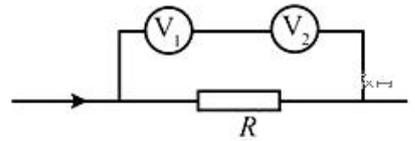
- A. a 端的电势比 b 端的高 B. a 端的电势比 b 端的低
- C. 点电荷在杆内 c 的场强为零 D. b 端的电势比 d 点的电势低



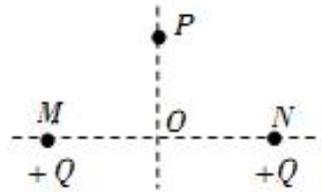
5. 两电阻 R_1 、 R_2 的电流 I 随电压 U 变化的关系图线如图所示，其中 R_1 的图线与纵轴的夹角和 R_2 的图线与横轴的夹角都是 $\theta=30^\circ$ 。若将 R_1 、 R_2 串联起来接入电路中，则通电后 R_1 、 R_2 消耗的电功率之比 $P_1 : P_2$ 等于 ()

- A. $1 : \sqrt{3}$ B. $3 : \sqrt{3}$
- C. $1 : 3$ D. $3 : 1$

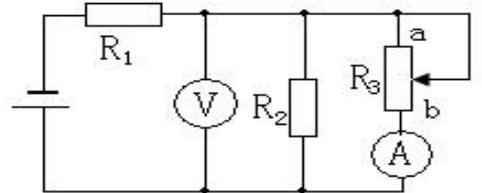
6. 两只电压表 V_1 和 V_2 是由完全相同的两个电流计改装成的, V_1 表的量程是 5 V, V_2 表的量程是 15 V, 把它们串联起来接入电路中, 则 ()
- A. 它们的示数相等, 指针偏转角度也相等
 B. 它们的示数之比为 1:3, 指针偏转角度相等
 C. 它们的示数相等, 指针偏转角度之比为 1:3
 D. 它们的示数之比、指针偏转角度之比均为 1:3



7. 如图所示, M 、 N 为两个等量同种电荷, 在其连线的中垂线上的 P 点放一静止的负电荷 q (点电荷), 不计重力, 下列说法中正确的是 ()
- A. 点电荷在从 P 到 O 的过程中, 加速度越来越大, 速度也越来越大
 B. 点电荷在从 P 到 O 的过程中, 加速度越来越小, 速度越来越大
 C. 点电荷运动到 O 点时加速度为零, 速度达最大值
 D. 点电荷越过 O 点后, 速度越来越小, 加速度越来越大, 直到粒子速度为零

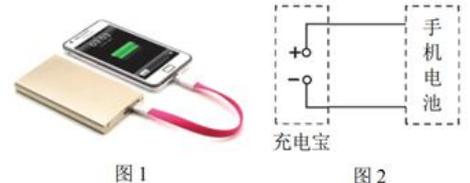


8. 如图所示电路, 在滑动变阻器的滑片 P 向上端 a 滑动过程中, 电压表、电流表的示数变化情况为 ()
- A. 两电表示数都增大
 B. 两电表示数都减少
 C. 电压表示数减少, 电流表示数增大
 D. 电压表示数增大, 电流表示数减少



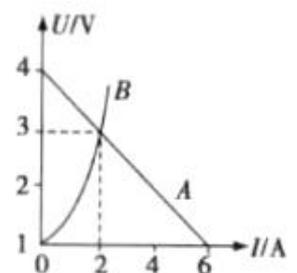
9. 如图 1 所示, 用充电宝为一手机电池充电, 其等效电路如图 2 所示. 在充电开始后的一段时间 t 内, 充电宝的输出电压 U 、输出电流 I 可认为是恒定不变的, 设手机电池的内阻为 r , 则时间 t 内 ()

- A. 充电宝输出的电功率为 $UI + I^2r$ B. 充电宝产生的热功率为 I^2r
 C. 手机电池产生的焦耳热为 $\frac{U^2}{r}t$ D. 手机电池储存的化学能为 $UIt - I^2rt$



10. 如图所示, 直线 A 为某电源的 $U-I$ 图线, 曲线 B 为某灯泡 D_1 的 $U-I$ 图线的一部分, 用该电源和灯泡 D_1 组成闭合电路时, 灯泡 D_1 恰好能正常发光, 则下列说法正确的是 ()

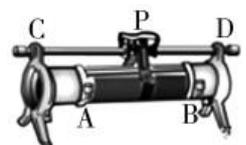
- A. 此电源的内阻为 1.5Ω
 B. 灯泡 D_1 的额定电压为 3V, 额定功率为 6W
 C. 把灯泡 D_1 换成“3V, 20W”的灯泡 D_2 , 电源的输出功率将变小
 D. 由于灯泡 D_1 的 $U-I$ 图线是一条曲线, 所以灯泡发光的过程, 欧姆定律不适用



二、多选题(共 16 分)

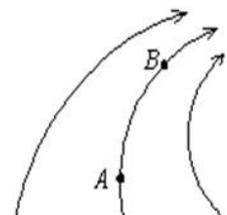
11. 如图所示, A 、 B 、 C 、 D 是滑动变阻器的四个接线柱, 现把此变阻器串联接入电路中, 并要求滑片 P 向接线柱 D 移动时, 电路中的电阻减小, 则接入电路的接线柱是 ()

- A. A 和 B B. A 和 C
 C. B 和 C D. B 和 D



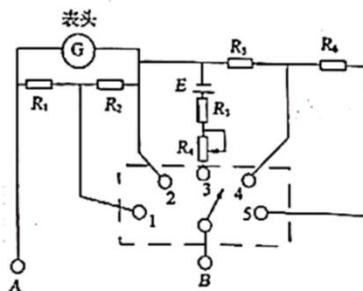
12. 如图所示, 电场中有 A 、 B 两点, 则下列说法中正确的是 ()

- A. 电势 $\varphi_A > \varphi_B$, 场强 $E_A > E_B$
 B. 电势 $\varphi_A > \varphi_B$, 场强 $E_A < E_B$
 C. 将 $+q$ 电荷从 A 点移到 B 点电场力做了正功
 D. 将 $-q$ 电荷分别放在 A 、 B 两点时具有的电势能 $E_{PA} > E_{PB}$



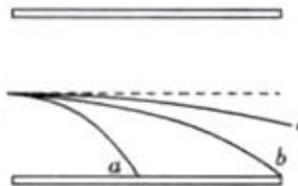
13. 如图是一个多量程多用电表的简化电路图，图中 E 是电池， G 为表头，虚线方框内为换挡开关， A 端和 B 端分别与两表笔相连。下列说法正确的是（ ）

- A. 该多用电表的 A 端应接红表笔
- B. 换挡开关旋至 3 处为欧姆挡，电阻值为读数乘以倍率
- C. 换挡开关旋至 1、2 处为电流挡，换挡开关旋至 2 处量程较大
- D. 换挡开关旋至 4、5 处为电压挡，换挡开关旋至 5 处量程较小



14. 一束 α 粒子沿两平行金属板中心轴射入板间的匀强电场后，分成三束 a 、 b 、 c ，如图所示，则（ ）

- A. 初速度比较， $v_a < v_b < v_c$ B. 板内运动时间比较， $t_a = t_b < t_c$
- C. 动能增加量比较， $\Delta E_{ka} = \Delta E_{kb} > \Delta E_{kc}$ D. 电势能变化量比较 $\Delta E_{pa} > \Delta E_{pb} = \Delta E_{pc}$



第 II 卷（非选择题）

三、实验题(共 20 分)

15. 下图为探究平行板电容器的电容与那些因素有关的实验装置：

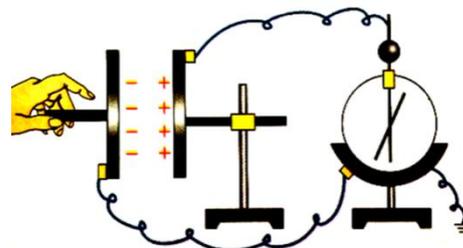
(1)该实验采取的实验方法为_____（填“等效替换法”，“控制变量法”或者“理想模型法”）；

(2)该实验中静电计指针的偏转程度显示的是_____；

- A. 平行板电容器两极板之间的电势差
- B. 平行板电容器一个极板上所带电荷量的绝对值
- C. 平行板电容器的电容

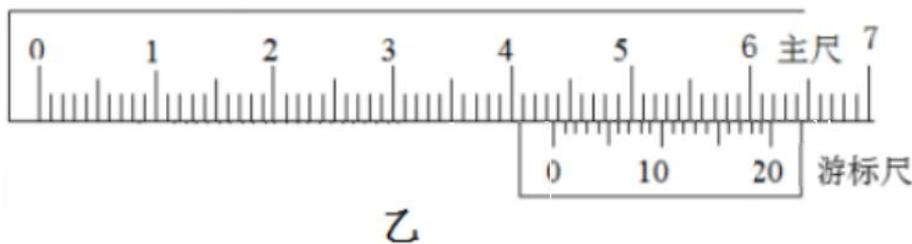
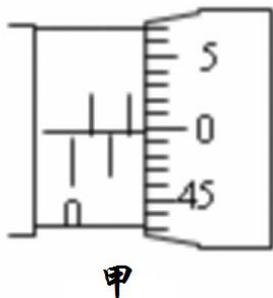
(3)某次实验中，给平行板电容器充电后断开电源，只将两板平行地错开，可以观察到静电计指针偏角_____（填“变大”，“变小”或者“不变”）；

(4)某次实验中，给平行板电容器充电后断开电源，只将两板间距变大，则平行板电容器之间的电场强度将_____（填“变大”，“变小”或者“不变”）。



16. 电阻率是用来表示各种材料导电性能的物理量。某同学在实验室测量一新材料制成的圆柱体的电阻率。

(1)用螺旋测微器测量其横截面直径，示数如图甲所示，可知其直径为_____mm；用游标卡尺测其长度，示数如图乙所示，可知其长度为_____mm。

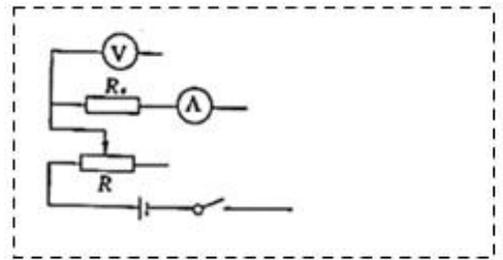


(2)用多用电表粗测其电阻约为 6Ω 。为了减小实验误差，需进一步用伏安法测量圆柱体的电阻，要求待测电阻两端的电压调节范围尽量大，滑动变阻器采用分压式接法。除待测圆柱体 R_x 外，实验室还备有的实验器材如下：

- A. 电压表 V_1 （量程 3V，内阻约为 $15\text{ k}\Omega$ ）
- B. 电压表 V_2 （量程 15V，内阻约为 $75\text{ k}\Omega$ ）
- C. 电流表 A（量程 0.6A，内阻约为 1Ω ）
- D. 滑动变阻器 R_1 （阻值范围 $0\sim 5\Omega$ ，2.0A）
- E. 滑动变阻器 R_2 （阻值范围 $0\sim 2000\Omega$ ，0.1A）
- F. 直流电源 E （电动势为 3V）
- G. 开关 S，导线若干

则电压表应选_____，滑动变阻器应选_____。（均填器材前的字母代号）

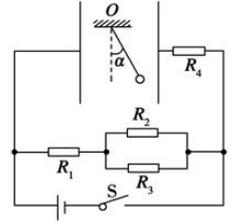
(3)请设计合理的实验电路，并将虚线框中电路图补充完整。



(4) 实验测出圆柱体的电阻为 R ，圆柱体横截面的直径为 D ，长度为 L ，则圆柱体电阻率为 $\rho =$ _____。(用 D 、 L 、 R 表示)

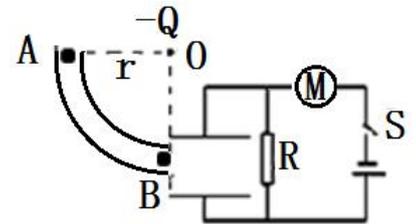
四、解答题(共 24 分)

17. (6 分) 如图所示，一电荷量 $q=3 \times 10^{-4} \text{C}$ 带正电的小球，用绝缘细线悬于竖直放置足够大的平行金属板中的 O 点。S 合上后，小球静止时，细线与竖直方向的夹角 $\alpha=37^\circ$ 。已知两板相距 $d=0.1 \text{m}$ ，电源电动势 $E=12 \text{V}$ ，内阻 $r=2 \Omega$ ，电阻 $R_1=4 \Omega$ ， $R_2=R_3=R_4=12 \Omega$ 。g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：



(1)流过电源的电流；(2)两板间的电场强度的大小；(3)小球的质量。

18. (8 分) 如图所示，内壁光滑、内径很小的 $\frac{1}{4}$ 圆弧管固定在竖直平面内，圆弧的半径 r 为 0.2m ，在圆心 O 处固定一个电荷量为 $-1.0 \times 10^{-9} \text{C}$ 的点电荷。质量为 0.06kg 、略小于圆管截面的带电小球，从与 O 点等高的 A 点沿圆管内由静止运动到最低点 B ，到达 B 点小球刚好与圆弧没有作用力，然后从 B 点进入板距 $d=0.08 \text{m}$ 的两平行板电容器后刚好能在水平方向上做匀速直线运动，且此时电路中的电动机刚好能正常工作。已知电源的电动势为 12V ，内阻为 1Ω ，定值电阻 R 的阻值为 6Ω ，电动机的内阻为 0.5Ω 。求（取 $g=10 \text{m/s}^2$ ，静电力常量 $k=9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ）求：(1) 小球到达 B 点时的速度；(2) 小球所带的电荷量；(3) 电动机的机械功率。



19. (10 分) 如图所示，在竖直平面内固定的圆形绝缘轨道的圆心为 O 、半径 $r = 0.5 \text{m}$ 、内壁光滑， A 、 B 两点分别是圆轨道的最低点和最高点。该区间存在方向水平向右的匀强电场，一质量为 $m = 0.2 \text{kg}$ 、电荷量 q 的绝对值为

$3 \times 10^{-5} \text{C}$ 的带电小球（可视为质点）恰好能静止在 C 点。若在 C 点给小球一个初速度使它在轨道内侧恰好能做完整的圆周运动（小球的电荷量不变）。已知 C 、 O 、 D 在同一直线上，它们的连线与竖直方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ ，重力加速度为 $g = 10 \text{m/s}^2$ ，

取 C 点所在的位置为重力势能和电势能的零势点（ $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ）。

求：(1) 电场强度的大小；

(2) 若小球在轨道内侧恰好做完整的圆周运动，小球在 D 点的动能多大？

(3) 若小球在轨道内侧恰好做完整的圆周运动，求此过程中带电小球机械能的最小值

