

物理试卷

2023 年 1 月

本试卷共 8 页,共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,请将答题卡交回。

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 在物理学中,常常用两个物理量之比来定义新的物理量。例如电场强度 E 是用试探电荷在电场中某点受到的静电力 F 与试探电荷的电荷量 q 的比值定义的,即 $E = \frac{F}{q}$ 。以下物理量不属于这种定义方法的是

A. $U = \frac{W}{q}$

B. $\varphi = \frac{E_p}{q}$

C. $B = \frac{F}{IL}$

D. $I = \frac{U}{R}$

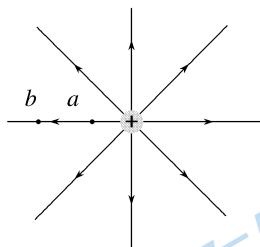
2. 如图所示,在正点电荷形成的电场中有 a 、 b 两点,它们到该点电荷的距离分别为 r_a 和 r_b ,且 $r_a < r_b$ 。用 E_a 和 E_b 分别表示 a 、 b 两点的电场强度大小,用 φ_a 和 φ_b 分别表示 a 、 b 两点的电势。下列说法正确的是

A. $E_a = E_b$

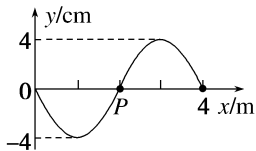
B. $E_a < E_b$

C. $\varphi_a > \varphi_b$

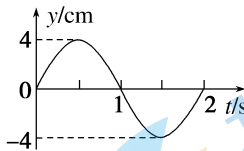
D. $\varphi_a < \varphi_b$



3. 一列简谐横波在 $t = 1.0\text{s}$ 时的波形图如图甲所示, P 是介质中 $x = 2.0\text{m}$ 处的一个质点,图乙是质点 P 的振动图像。下列说法正确的是



甲



乙

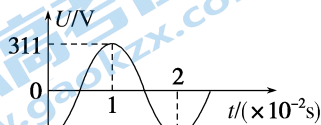
A. 该波的振幅为 8cm

B. 该波的波速为 0.5m/s

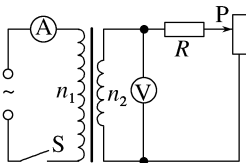
C. 该波沿 x 轴正方向传播

D. 经过一个周期,质点 P 通过的路程为 4m

4. 某理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 311 : 11$,原线圈输入电压的变化规律如图甲所示,电路如图乙所示, P 为滑动变阻器的触头,电表均为理想电表。闭合开关 S 后,将滑动变阻器的滑片 P 从最上端往下滑的过程中,下列说法正确的是



甲



乙

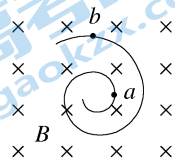
A. 电流表的示数增大

B. 电压表的示数为 11V

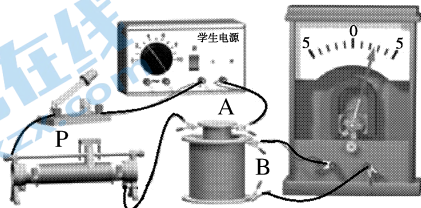
C. 副线圈输出电压的频率为 100Hz

D. 变压器的输入功率减小

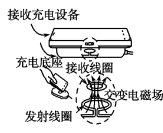
5. 带电粒子进入云室会使云室中的气体电离,从而显示其运动轨迹。如图所示,在垂直纸面向里的匀强磁场中观察到某带电粒子的轨迹,其中 a 和 b 是运动轨迹上的两点。该粒子使云室中的气体电离时,其本身的动能在减少,而其质量和电荷量不变,重力忽略不计。下列说法正确的是



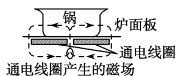
- A. 粒子带正电
 B. 粒子先经过 a 点,再经过 b 点
 C. 粒子运动过程中洛伦兹力对其做负功
 D. 粒子运动过程中所受洛伦兹力逐渐减小
6. 如图所示,线圈 A 通过滑动变阻器和开关连接到电源上,线圈 B 的两端连接到电流表上,把线圈 A 装在线圈 B 的里面。开关闭合后,某同学发现将滑动变阻器的滑片 P 向左加速滑动,电流计指针向右偏转。由此可以推断



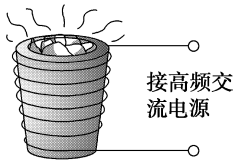
- A. 断开开关的瞬间,电流计指针向左偏转
 B. 开关闭合后,线圈 A 向上移动,电流计指针向右偏转
 C. 开关闭合后,滑动变阻器的滑片 P 向右减速滑动,电流计指针向右偏转
 D. 开关闭合后,滑动变阻器的滑片 P 匀速滑动,会使电流计指针静止在中央零刻度
7. 电磁感应现象在科技和生活中有着广泛的应用,下列说法正确的是



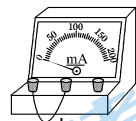
甲



乙



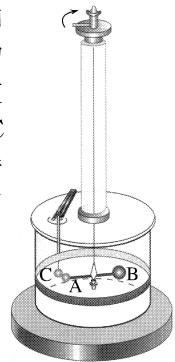
丙



连接两个接线柱的导线

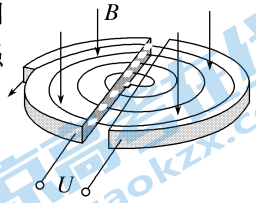
丁

- A. 图甲中,发射线圈接入恒定电流也能实现手机充电
 B. 图乙中,电磁炉不能使用陶瓷锅,是因为陶瓷导热性能比金属差
 C. 图丙中,真空冶炼炉的炉外线圈通入高频交流电时,线圈会产生大量热量,从而冶炼金属
 D. 图丁中,电流表在运输时要用导线把两个接线柱连在一起,这是为了保护电表指针,利用了电磁阻尼原理
8. 为了研究电荷之间的作用力,库仑设计了一个十分精妙的实验(扭秤实验)。如图所示,细银丝的下端悬挂一根绝缘棒,棒的一端是一个小球 A,另一端通过物体 B 使绝缘棒平衡。把另一个与 A 完全相同的带电金属小球 C 插入容器并使它接触 A,从而使 A 与 C 带同种电荷。将 C 与 A 分开,再使 C 靠近 A,A 和 C 之间的作用力使 A 远离。扭转悬丝,使 A 回到初始位置并静止,通过悬丝扭转的角度可以比较力的大小,进而可以找到力 F 与距离 r 和电荷量的关系。下列说法正确的是



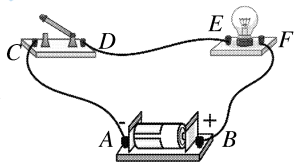
- A. 实验中不需要精确测量小球的电荷量
 B. 实验中一定要使 A、B 球带等量异种电荷
 C. 小球 A 和 C 的半径大小对实验结果无影响
 D. 小球 C 所带电荷量越大,悬丝扭转的角度越小

9. 如图所示为回旋加速器工作原理示意图,置于真空中的两 D 形金属盒间的缝隙很小,带电粒子穿过缝隙的时间可忽略。磁感应强度为 B 的匀强磁场与盒面垂直,加速电压为 U 。下列说法正确的是



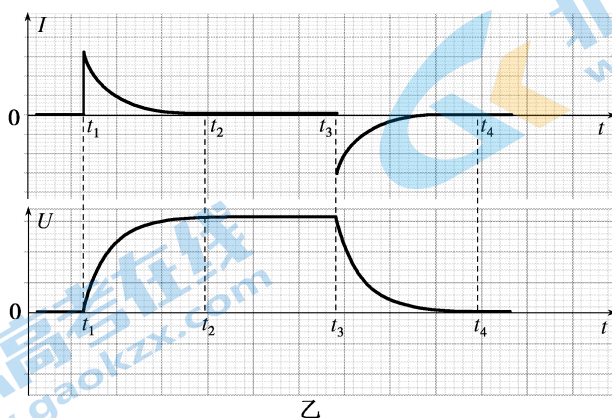
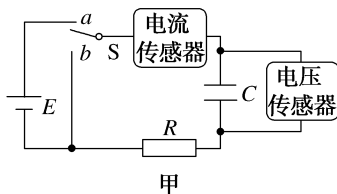
- A. 要增大粒子的最大动能,可增大加速电压 U
- B. 要增大粒子的最大动能,可增大磁感应强度 B
- C. 粒子在磁场中运动周期是电压变化周期的 2 倍
- D. 由于被加速,粒子在磁场中做圆周运动的周期越来越小

10. 在如图所示的电路中,干电池、开关和额定电压为 1.5V 的灯泡组成串联电路。当闭合开关时,发现灯泡不发光。为了检验故障,某同学在开关闭合的情况下,用多用电表的电压挡对电路进行检测。检测结果如下表所示,已知电路仅有一处故障,由此做出的判断中正确的是



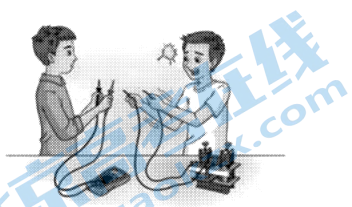
测试点	A、C	A、D	A、E	A、F
多用表示数	0	0	约 1.5V	约 1.5V

- A. D、E 间导线断路
 - B. B、F 间导线断路
 - C. 灯泡断路
 - D. A、C 间导线断路
11. 图甲为用传感器在计算机上观察电容器充、放电现象的电路图, E 表示电源(忽略内阻), R 表示电阻, C 表示电容器。先使开关 S 与 a 端相连,稳定后再将开关 S 与 b 端相连,得到充、放电过程中电路中的电流 I 、电容器两极板间电压 U 与时间 t 的关系图像,如图乙所示。下列说法不正确的是



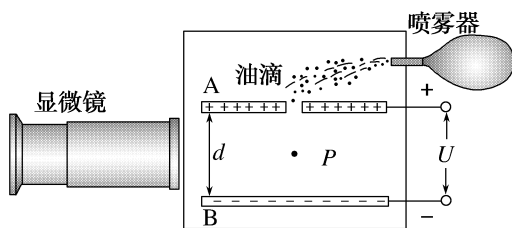
- A. $t_1 \sim t_2$ 时间内,电容器在充电
- B. $t_2 \sim t_3$ 时间内,电容器极板的电量减少为零
- C. $t_3 \sim t_4$ 时间内,电路中的电流逐渐减小
- D. $t_3 \sim t_4$ 时间内, $I-t$ 图线与 t 轴围成的图形面积表示电容器放电过程放出的电荷量

12. 甲同学用多用电表的欧姆挡判断一个变压器线圈是否断路。同组的乙同学为方便甲同学测量,没有注意操作的规范,用双手分别握住裸露线圈的两端让甲同学测量。测量完成后,甲同学把多用电表的表笔与测量线圈脱离。关于该组同学在实验中可能出现的情况,下列说法正确的是

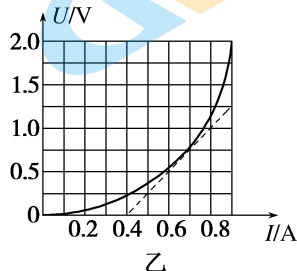
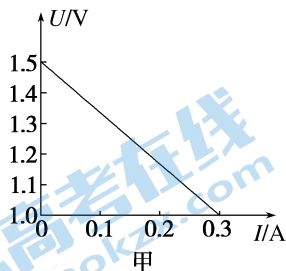


- A. 测量时,由于线圈会发生自感现象导致多用电表的指针不发生偏转
 B. 测量时,多用电表中的电源会让乙同学有“触电”的感觉
 C. 当多用电表的表笔与线圈两端脱离时,乙同学和线圈中流过的电流大小相等
 D. 该实验不能判断出线圈是否存在断路

13. 密立根油滴实验装置如图所示。两块水平放置相距为 d 的金属板 A、B 分别与电源正、负两极相接。从 A 板上小孔进入两板间的油滴因摩擦而带有一定的电荷量。当两金属板间未加电压时,通过显微镜观察到某带电油滴 P 在重力和阻力的作用下,以速度 v_1 向下做匀速运动;这时给金属板施加电压 U ,经过一段时间后,发现油滴 P 以速度 v_2 向上做匀速运动。已知油滴所受阻力大小与速度大小成正比,比例系数为 k 。下列说法正确的是



- A. 油滴 P 带正电
 B. 油滴 P 所带电荷量的值为 $\frac{kd(v_1+v_2)}{U}$
 C. 从施加电压 U 开始,油滴 P 做加速度逐渐减小的加速运动
 D. 施加电压 U 后,当油滴 P 上升 h 高度的过程中,其电势能的变化量 $\Delta E_p = kh(v_1+v_2)$
14. 图甲为某电源的 $U-I$ 图线,图乙为某元件的 $U-I$ 图线,下列说法中正确的是



- A. 该电源的内阻为 5.0Ω
 B. 该元件的电阻随着其两端电压的增大而减小
 C. 当该元件两端的电压为 0.75V 时,它的电阻约为 2.5Ω
 D. 把电源和该元件组成闭合回路,小灯泡的功率约为 0.3W

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分

15. (6 分)

在测定一根粗细均匀金属丝的电阻率的实验中,

(1)某学生用螺旋测微器测定该金属丝的直径时,测得的结果如图 1 所示,则该金属丝的直径 $D=$ _____ mm。

(2)该同学先用多用电表欧姆挡粗测金属丝的电阻。

将选择开关置于“ $\times 1$ ”挡,欧姆调零后,将金属丝接在两表笔间,指针所指位置如图 2 所示,则金属丝的阻值约为 _____ Ω 。

(3)现要进一步精确测量其阻值 R_x ,该同学在实验室找到以下器材:

- A. 电流表(量程 0.6A,内阻约 0.3 Ω) B. 电压表(量程 3V,内阻约 3k Ω)
- C. 滑动变阻器(15 Ω ,3A) D. 电池组(电压为 3V,内阻不计)
- E. 开关一个,导线若干

若要使得金属丝电阻的测量值更接近真实值,请用笔画线表示导线,在图 3 中补全实验的电路图。

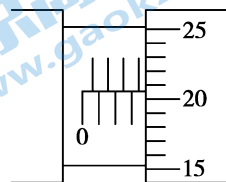


图 1

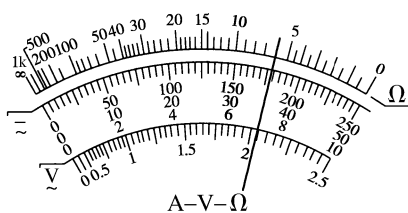


图 2

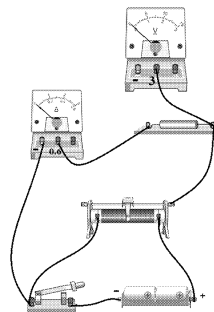
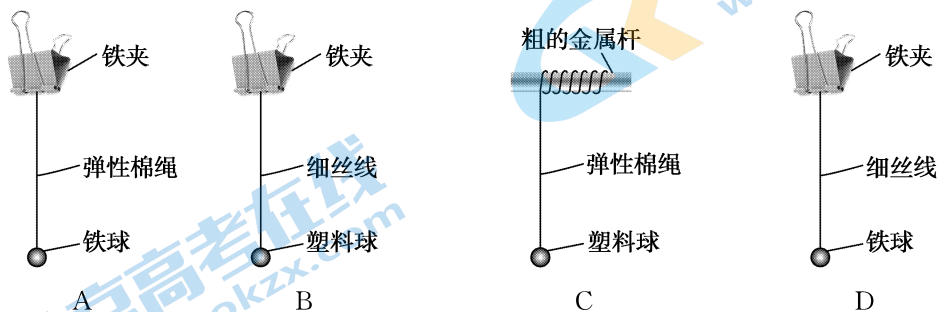


图 3

16. (12 分)

实验小组的同学在实验室做“用单摆测量重力加速度的大小”的实验。

(1)下列最合理的装置是 _____



(2)为使重力加速度的测量结果更加准确,下列做法合理的是 _____

- A. 测量摆长时,应测量水平拉直后的摆线长
- B. 在摆球运动过程中,必须保证悬点固定不动
- C. 摆球运动过程中,摆线与竖直方向的夹角不能太大
- D. 测量周期时,应该从摆球运动到最高点时开始计时

(3) 某同学课后尝试在家里做用单摆测量重力加速度的实验。由于没有合适的摆球,于是他找到了一块鸡蛋大小、外形不规则的大理石块代替小球进行实验。

如图 1 所示,实验过程中他先将石块用细线系好,结点为 M ,将细线的上端固定于 O 点。

然后利用刻度尺测出 OM 间细线的长度 l 作为摆长,利用手机的秒表功能测出石块做简谐运动的周期 T 。

在测出几组不同摆长 l 对应的周期 T 的数值后,他作出的 T^2-l 图像如图 2 所示。

① 该图像的斜率为 _____

- A. g B. $\frac{1}{g}$ C. $\frac{4\pi^2}{g}$ D. $\frac{g}{4\pi^2}$

② 由此得出重力加速度的测量值为 _____ m/s^2 。(π 取 3.14, 计算结果保留三位有效数字)

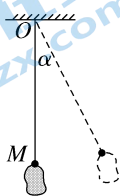


图 1

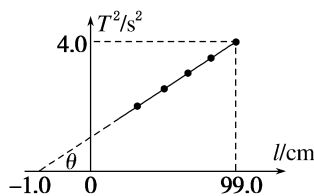
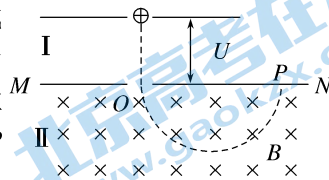


图 2

(4) 重力加速度是一个重要的物理量,其在力学、热学、电学和天文学等方面都有广泛应用。请你利用已学过的知识设计另外两种测量重力加速度的实验方案,并写出需要测量的物理量,以及重力加速度的表达式。

17. (9 分)

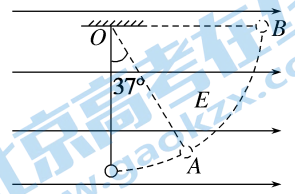
质谱仪原理如图所示,区域 I 为粒子加速器,电压为 U ; 区域 II 为偏转分离器,磁感应强度为 B 。今有一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子(不计重力),初速度为零,经粒子加速器加速后,该粒子由 O 点沿垂直于磁场方向进入匀强磁场,并打到照相底片的 P 点。求:



- (1) 粒子经过加速后的速度大小 v ;
- (2) 粒子在偏转分离器中做匀速圆周运动的半径 R ;
- (3) 粒子在偏转分离器中运动的时间 t 。

18. (9分)

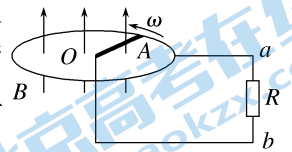
如图所示,长度为 l 的绝缘轻绳上端固定在 O 点,下端系一质量为 m ,电荷量为 $+q$ 的小球。现加一水平向右的匀强电场,当绝缘轻绳处于与竖直方向成 37° 角的位置 A 处时,小球刚好处于静止状态(已知重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,不计小球受到的空气阻力)。求:



- (1) 匀强电场的电场强度大小 E ;
- (2) 若轻绳被剪断,则绳剪断瞬间小球的加速度 a ;
- (3) 现把小球置于图中位置 B 处,使 OB 沿着水平方向,轻绳处于拉直状态。小球从位置 B 无初速度释放,求小球通过最低点时的速度大小 v 。

19. (10分)

如图所示,半径为 l 、电阻不计的金属圆环水平放置,圆心 O 处及圆环边缘通过导线分别与阻值为 R 的电阻相连。圆环区域内分布着竖直向上的匀强磁场,磁感应强度为 B 。圆环上放置一根长度为 l ,阻值为 r 的金属棒 OA ,其一端在圆心 O 处,另一端 A 恰好搭在圆环上,可绕圆心转动,且始终与金属圆环接触良好。



某同学查阅资料发现,当金属棒以角速度 ω 匀速转动时,产生的感应电动势可表示为 $E = \frac{1}{2} B\omega l^2$,依据此表达式可获得以下相关量。

- (1) 若金属棒转动方向如图所示,求通过电阻的电流 I 的大小及方向;
- (2) 若各接触点及转轴的摩擦均可忽略不计,求金属棒以角速度 ω 匀速转动一圈外力做功 W ;
- (3) 请你通过所学知识证明金属棒以角速度 ω 匀速转动时,产生的感应电动势为 $E = \frac{1}{2} B\omega l^2$ 。

20. (12 分)

简谐运动是一种最基本的振动。

- (1) 一个质点做机械振动, 如果它的回复力与偏离平衡位置的位移大小成正比, 而且方向与位移方向相反, 就能判定它是简谐运动。如图 1 所示, 将一个劲度系数为 k 的轻质弹簧套在光滑的水平杆上, 弹簧的一端固定, 另一端接一质量为 m 的小球。现将小球沿杆拉开一小段距离 x_0 后松开, 小球将以 O 为平衡位置往复运动。

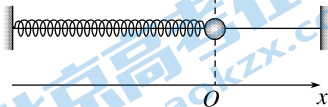


图 1

请你据此证明, 小球所做的运动是简谐运动。

- (2) 简谐运动还具有一些其他特征。简谐运动质点的运动速度 v 与其偏离平衡位置的位移 x 之间的关系可以表示为 $v^2 = v_0^2 - ax^2$, 其中 v_0 为振动质点通过平衡位置时的瞬时速度, a 为由系统本身和初始条件所决定的不变的常数。

请你证明, 图 1 中小球的运动也满足上述关系, 并说明其关系式中的 a 与哪些物理量有关。已知弹簧的弹性势能表达式为 $\frac{1}{2}kx^2$, 其中 k 是弹簧的劲度系数, x 是弹簧的形变量。

- (3) 有些知识我们可能没有学过, 但运用我们已有的物理思想和科学方法, 通过必要的分析和推理可以解决一些新的问题。

现在请你结合(2)中简谐运动的特征, 从能量的角度证明如图 2 所示的 LC 振荡电路中, 电容器极板上的电荷量随时间的变化满足简谐运动的规律(即电荷量与时间的关系遵从正弦函数规律)。已知电感线圈中磁场能的表达式为 $\frac{1}{2}LI^2$, 式中 L 为线圈的自感系数, I 为线圈中电流的大小; 电容器中电场能的表达式为 $\frac{1}{2}CU^2$, 式中 C 为电容器的电容, U 为电容器两端的电压。(不计电磁波的辐射)

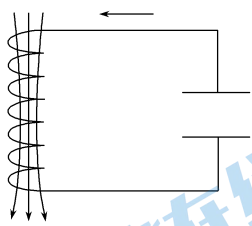


图 2

(考生务必将答案答在答题卡上, 在试卷上作答无效)

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