

# 2021 北京顺义牛栏山一中高二（上）期末

## 物 理

考试范围：必修 3、选择性必修 1；考试时间：100 分钟；命题人：闫立峰

注意事项：

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

### 第 I 卷（选择题）

#### 一、单选题(共 45 分)

1. 关于电场，下列叙述正确的是（ ）
  - A. 以点电荷为圆心  $r$  为半径的球面上，各点的场强都相同
  - B. 正电荷周围的电场一定比负电荷周围的电场强
  - C. 电荷所受电场力大，该点电场强度一定很大
  - D. 在电场中某点放入试探电荷  $q$ ，该点的场强为  $E = \frac{F}{q}$ ，取走  $q$  后，该点场强不变
2. 特斯拉汽车公司（Tesla Motors）是美国一家产销电动车的公司，由斯坦福大学硕士辍学生伊隆·马斯克与硕士生 JB Straubel 于 2003 年成立，特斯拉汽车公司以电气工程师和物理学家尼古拉·特斯拉命名，专门生产纯电动车，物理学中特斯拉是哪个物理量的单位
  - A. 电场强度
  - B. 磁感应强度
  - C. 磁通量
  - D. 电动势
3. 如图所示是某电场中的一条直线，一电子从  $a$  点由静止释放，它将沿直线向  $b$  点运动，下列有关该电场情况的判断正确的是（）

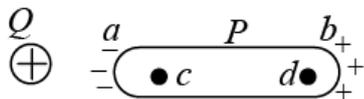


- A. 该电场一定是匀强电场
  - B. 场强  $E_a$  一定小于  $E_b$
  - C. 电子的电势能  $E_{pa} > E_{pb}$
  - D. 电子的电势能  $E_{pa} < E_{pb}$
4. 以下说法正确的是（ ）
    - A. 由  $E = \frac{F}{q}$  可知此场中某点的电场强度  $E$  与  $F$  成正比
    - B. 由公式  $\varphi = \frac{E_p}{q}$  可知电场中某点的电势  $\varphi$  与  $q$  成反比

C. 公式  $C = \frac{Q}{U}$ , 电容器的电容大小  $C$  与电容器两极板间电势差  $U$  无关

D. 由  $U_{ab} = Ed$  可知, 匀强电场中的任意两点  $a$ 、 $b$  间的距离越大, 则两点间的电势差一定越大

5. 如图所示, 将不带电的绝缘枕形导体  $P$  放在正电荷  $Q$  的电场中, 导体  $P$  的  $a$ 、 $b$  两端分别带上了感应负电荷与等量的感应正电荷, 另外导体内部还有两点  $c$ 、 $d$ , 则以下说法正确的是 ( )



A. 导体上  $a$ 、 $b$  两端的电势高低关系是  $\varphi_a > \varphi_b$

B. 导体上  $a$ 、 $b$  两端的电势高低关系是  $\varphi_a < \varphi_b$

C. 导体内部  $c$ 、 $d$  两点的场强大小关系是  $E_c > E_d \neq 0$

D. 感应电荷在导体内部  $c$ 、 $d$  两点产生的场强大小关系是  $E_c > E_d \neq 0$

6. 如图所示, 两块水平放置的平行正对的金属板  $a$ 、 $b$  与电源  $E$  相连, 在距离两板等距离的  $M$  点有一个带电液滴处于静止状态。若将  $b$  板向上平移一小段距离, 但仍在  $M$  点下方, 稳定后, 下列说法中正确的是 ( )



A. 液滴将加速向下运动

B.  $M$  点电势升高

C. 带电液滴在  $M$  点的电势能增大

D. 带电液滴在  $M$  点的电势能减小

7. 下列关于物理学史、物理概念及方法的说法中, 正确的是 ( )

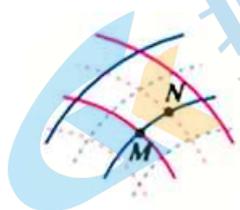
A. 库仑在利用扭秤装置研究得到库仑定律的实验探究中, 既用到了放大的思想也用到了控制变量法

B. 法拉第首先提出场的概念, 安培利用电场线、磁感线形象的描绘了电场和磁场

C. 电动势表征了电源其他形式的能转化为电能的本领, 在大小上等于非静电力把  $1C$  的正电荷在电源内从正极搬运到负极所做的功

D. 在研究电场磁场时, 我们常引人“试探电荷”、“试探电流元”, 目的是不影响原电场的强弱及分布情况, 这里应用了假设法

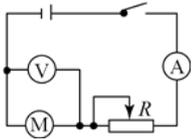
8. 如图表示两列频率相同的横波相遇时某一时刻的情况, 实线表示波峰, 虚线表示波谷。  $M$  是该时刻波峰与波峰相遇的点, 是凸起最高的位置之一。以下说法中错误的是 ( )



A. 质点  $M$  的振动始终是加强的

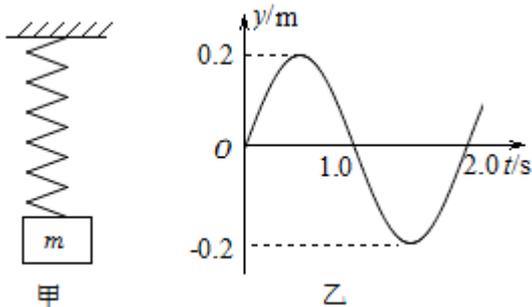
- B. 质点 M 的振幅最大
- C. 质点 M 的位移始终最大
- D. 质点 M 的位移有时为 0

9. 用如图所示的实验电路研究微型电动机的性能. 当调节滑动变阻器  $R$ , 让电动机停止转动时, 电流表和电压表的示数分别为  $0.5\text{A}$  和  $2.0\text{V}$ , 重新调节  $R$ , 使电动机恢复正常转动时, 电流表和电压表的示数分别为  $2.0\text{A}$  和  $24\text{V}$ , 则这台电动机 (不计温度对电阻的影响) ( )



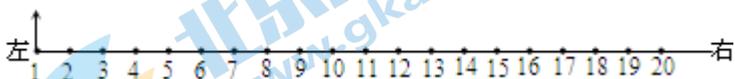
- A. 正常运转时的输出功率为  $32\text{W}$
- B. 正常运转时的输出功率为  $48\text{W}$
- C. 正常运转时的发热功率为  $1\text{W}$
- D. 正常运转时的发热功率为  $47\text{W}$

10. 如图甲所示, 一弹簧振子在竖直方向上做简谐运动, 以竖直向上为正方向, 弹簧振子的振动图像如图乙所示, 则弹簧振子 ( )



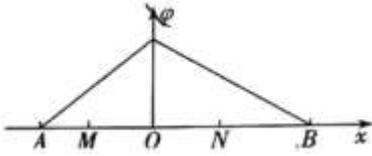
- A. 频率为  $2.0\text{Hz}$
- B. 振幅为  $0.4\text{m}$
- C.  $0\sim 0.5\text{s}$  内, 动能逐渐减小
- D.  $t = 0.5\text{s}$  与  $t = 1.5\text{s}$  时, 振子的位移相同

11. 如图是某绳波形成过程的示意图, 1、2、3、4...为绳上的一系列等间距的质点, 绳处于水平方向. 质点在外力作用下沿竖直方向做简谐运动, 带动 2、3、4...各个质点依次上下振动, 把振动从绳的左端传到右端.  $t = 0$  时质点 1 开始竖直向上运动, 质点振动周期为  $T$ . 经过四分之一周期, 质点 5 开始运动, 此时质点 1 已发生的位移为  $S$ . 下列判断正确的是 ( )

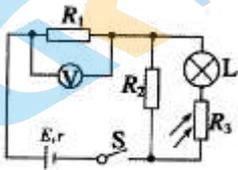


- A.  $t = \frac{T}{4}$  时质点 5 的运动方向向下
- B.  $t = \frac{T}{2}$  时质点 7 的加速度方向向上
- C.  $t = \frac{3T}{4}$  时质点 5 运动的路程为  $3S$
- D.  $t = T$  时质点 9 向下运动

12. 空间存在着平行于  $x$  轴方向的静电场，其电势  $\varphi$  随  $x$  的分布如图所示， $A$ 、 $M$ 、 $O$ 、 $N$ 、 $B$  为  $x$  轴上的点， $|OA| < |OB|$ ， $|OM| = |ON|$ 。一个带电粒子在电场中仅在电场力作用下从  $M$  点由静止开始沿  $x$  轴向右运动，则下列判断中正确的是（ ）



- A. 粒子一定带正电  
 B. 粒子从  $M$  向  $O$  运动过程中所受电场力均匀增大  
 C. 粒子一定能通过  $N$  点  
 D. 粒子从  $M$  向  $O$  运动过程电势能逐渐增加
13. 在如图所示的电路中， $E$  为电源电动势， $r$  为其内阻， $L$  为小灯泡（其灯丝电阻可视为不变）， $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻， $R_3$  为光敏电阻，其阻值大小随所受照射光强度的增大而减小， $V$  为理想电压表。当开关  $S$  闭合后，若将照射  $R_3$  的光的强度减弱，则下列说法中正确的是（ ）

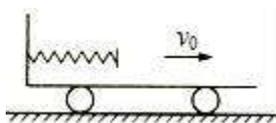


- A. 电压表的示数变小  
 B. 通过  $R_2$  的电流变小  
 C. 小灯泡消耗的功率变大  
 D. 电源的内电压变大
14. 人们对手机的依赖性越来越强，有些人喜欢躺着看手机，经常出现手机砸伤眼睛的情况。若手机质量为  $120\text{g}$ ，从离人眼约  $20\text{cm}$  的高度无初速掉落，砸到眼睛后手机未反弹，眼睛受到手机的冲击时间约为  $0.2\text{s}$ ，取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ；下列分析正确的是



- A. 手机与眼睛作用过程中手机动量变化约为  $0.48\text{kg}\cdot\text{m/s}$   
 B. 手机对眼睛的冲量大小约为  $0.48\text{N}\cdot\text{s}$   
 C. 手机对眼睛的冲量方向竖直向上  
 D. 手机对眼睛的作用力大小约为  $0.24\text{N}$

15. 在纳米技术中需要移动或修补原子，必须使在不停地做热运动（速率约几百米每秒）的原子几乎静止下来且能在一个小的空间区域内停留一段时间，为此已发明了“激光制冷”技术，若把原子和入射光分别类比为一个小球和一个小车，则“激光制冷”与下述的力学模型很类似。一辆质量为  $m$  的小车（一侧固定一轻弹簧），如图所示以速度  $v_0$  水平向右运动，一个动量大小为  $p$  的小球水平向左射入小车并压缩弹簧至最短，接着被锁定一段时间  $\Delta T$ ，再解除锁定使小球以大小相同的动量  $p$  水平向右弹出，紧接着不断重复上述过程，最终小车停下来。设地面和车厢均为光滑，除锁定时间  $\Delta T$  外，不计小球在小车上运动和弹簧压缩、伸长的时间。从小球第一次入射开始到小车停止运动所经历的时间为（ ）



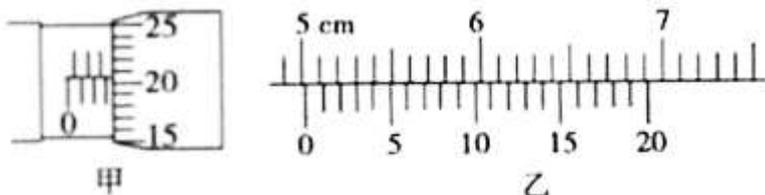
- A.  $\frac{mv_0}{2p} \cdot \Delta T$  B.  $\frac{mv_0}{p} \cdot \Delta T$  C.  $\frac{2mv_0}{p} \cdot \Delta T$  D.  $\frac{mv_0}{4p} \cdot \Delta T$

第 II 卷（非选择题）（答题卡在 21 题后面）

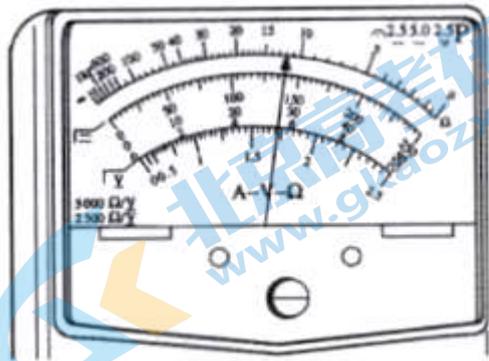
二、实验题（共 18 分，请在后面答题卡上作答或自己在白纸上作答，并拍照上传照片）

16.（本题 10 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，测得的结果如图甲所示，则该金属丝的直径  $D =$  \_\_\_\_\_ mm. 紧接着用游标尺上标有 20 等分刻度的游标卡尺测该金属丝的长度，测得的结果如图乙所示，则该金属丝的长度  $L =$  \_\_\_\_\_ cm.



- （2）该同学先用多用电表粗测其电阻。用已经调零且选择开关指向欧姆挡“ $\times 10$ ”挡位的多用电表测量，发现指针的偏转角度太大，这时他应将选择开关换成欧姆挡的“\_\_\_\_\_”挡位（选填“ $\times 100$ ”或“ $\times 1$ ”），然后进行 \_\_\_\_\_，再次测量电阻丝的阻值，其表盘及指针所指位置如图所示。



- （3）现要进一步精确测量其阻值，实验室提供了下列可选用的器材：

A. 电流表  $A_1$  (量程为 300mA, 内阻约为  $1\Omega$ )

B. 电流表  $A_2$  (量程为 0.6A, 内阻约为  $0.3\Omega$ )

C. 电压表  $V_1$  (量程为 3.0V, 内阻约为  $3k\Omega$ )

D. 电压表  $V_2$  (量程为 15.0V, 内阻约为  $5k\Omega$ )

E. 滑动变阻器  $R_1$  (最大阻值为  $10\Omega$ )

F. 滑动变阻器  $R_2$  (最大阻值为  $500\Omega$ )

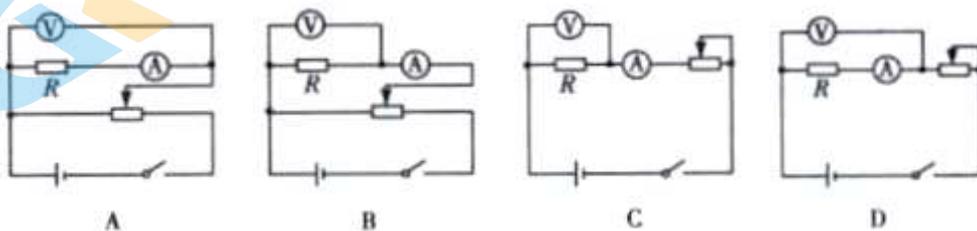
G. 电源 E (电动势为 4V, 内阻可忽略)

H. 开关、导线若干.

①为了尽可能提高测量准确度, 应选择的器材为 (均填器材前面的字母即可):

电流表选\_\_\_\_\_ ; 电压表选\_\_\_\_\_ ; 滑动变阻器选\_\_\_\_\_.

②下列给出的测量电路中, 最合适的电路是\_\_\_\_\_.



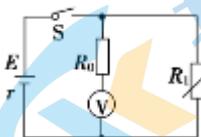
③这位同学在一次测量时, 电压表的示数如图所示. 电压表的读数为\_\_\_\_\_ V.



(4) 若本实验中, 测得金属丝的长度为  $L$ , 直径为  $D$ , 电阻为  $R$ , 则该金属丝的电阻率的计算式为  $\rho =$

\_\_\_\_\_.

17. (本题 8 分) 现有一种特殊的电池, 它的电动势  $E$  为 9 V 左右, 内阻  $r$  大约为  $40\Omega$ , 为了测定这个电池的电动势和内阻, 某同学利用如图所示的电路进行实验, 图中电压表的量程为 6 V, 内阻为  $20k\Omega$ ,  $R_1$  为电阻箱, 阻值范围  $0\sim 999\Omega$ ,  $R_0$  为定值电阻.



(1) 实验室备有以下四种规格的定值电阻

A.  $100\Omega$

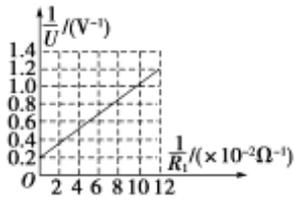
B.  $1000\Omega$

C. 2 000  $\Omega$

D. 20 000  $\Omega$

为使实验能顺利进行,  $R_0$  应选\_\_\_\_\_ (填字母序号).

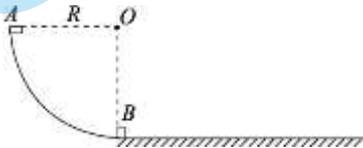
(2) 该同学接入符合要求的  $R_0$  后, 闭合开关  $S$ , 调整电阻箱的阻值, 读取电压表的示数, 记录多组数据, 作出了如图所示的图线. 根据图线可求得该电池电动势  $E$  为\_\_\_\_\_ V, 内阻  $r$  为\_\_\_\_\_  $\Omega$ .



三、计算论证题(共 37 分, 请在后面答题卡上作答或自己在白纸上作答, 并拍照上传照片)

18. (9 分) 如图所示, 竖直平面内的四分之一圆弧轨道下端与水平桌面相切, 小滑块  $A$  和  $B$  分别静止在圆弧轨道的最高点和最低点. 现将  $A$  无初速释放,  $A$  与  $B$  碰撞后结合为一个整体, 并沿桌面滑动. 已知圆弧轨道光滑, 半径  $R=0.2\text{m}$ ;  $A$  和  $B$  的质量均为  $m=0.1\text{kg}$ ,  $A$  和  $B$  整体与桌面之间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ . 取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$

- (1)  $A$  与  $B$  碰撞前瞬间  $A$  对轨道的压力  $N$  的大小
- (2) 碰撞过程中  $A$  对  $B$  的冲量  $I$  的大小
- (3)  $A$  和  $B$  整体在桌面上滑动的距离  $l$



19. (本题 9 分) 如图 15 所示, 平行水平金属板间电压为  $U$ , 上极板带正电, 板间距离为  $d$ , 板长为  $L_1$ , 一带电正电小球质量为  $m$ , 电荷量为  $q$ , 以初速度  $v_0$  垂直于场强方向沿着两边中间轴线方向射入电场中, 离开电场后打在荧光屏上, 荧光屏到平行板右端的距离为  $L_2$ , 重力加速度为  $g$ . 求:

- (1) 小球在电场中运动的时间  $t_1$ ;
- (2) 小球在电场中偏转分位移  $y$ ;
- (3) 小球从射入电场到打到荧光屏上过程, 小球动量变化大小?

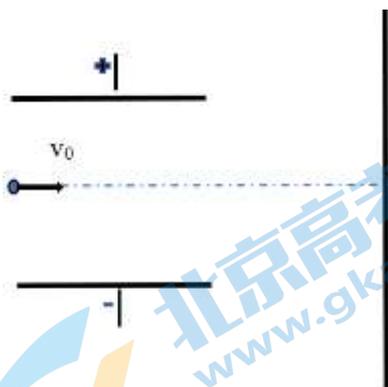


图 15

20. (本题 9 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  $r_2$ ;

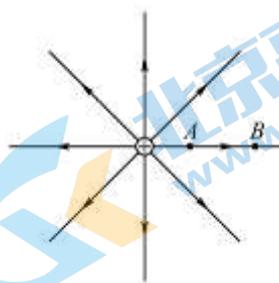
① 将该检验电荷由  $A$  点移至  $B$  点, 判断电场力做功的正负及电势能的增减;

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。



21. (10分) 电流是国际单位制中七个基本物理量之一，也是电学中常用的概念。金属导体导电是由于金属导体内部存在大量的可以自由移动的自由电子，这些自由电子定向移动形成电流。

(1) 电子绕核运动可等效为一环形电流。设处于基态氢原子的电子绕核运动的半径为  $R$ ，电子质量为  $m$ ，电量为  $e$ ，静电力常量为  $k$ ，求此环形电流的大小。

(2) 一段横截面积为  $S$  的粗细均匀金属导线，单位体积内有  $n$  个自由电子，电子电量为  $e$ 。自由电子定向移动的平均速率为  $v$ 。

a. 请从电流定义式出发，推导出导线中的电流  $I$  的微观表达式；

b. 按照经典理论，电子在金属中运动的情形是这样的：在外加电场(可通过加电压实现)的作用下，自由电子发生定向运动，便产生了电流。电子在运动的过程中要不断地与金属离子发生碰撞，将动能交给金属离子(微观上使其热运动更加剧烈，宏观上产生了焦耳热)，而自己的动能降为零，然后在电场的作用下重新开始加速运动(为简化问题，我们假定：电子沿电流方向做匀加速直线运动)，经加速运动一段距离后，再与金属离子发生碰撞。电子在两次碰撞之间走的平均距离叫自由程，用  $L$  表示。请从宏观和微观相联系的角度，结合能量转化的相关规律，求金属导体的电阻率。

## 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