

百师联盟 2021 届高三 一轮复习联考(四) 新高考卷

物理参考答案及评分意见

1. B 【解析】由右手螺旋定则可知,在纸面内,环内磁场垂直纸面向里,环外磁场垂直纸面向外,故 A 点的磁场垂直纸面向外,即小磁针稳定后 N 极沿垂直纸面向外的方向,而 S 极应垂直纸面向里,故 B 对,A、C、D 均错。
2. C 【解析】因两小球完全相同,根据电量平分法则,接触再分开后每球的带电量均为  $q = 2 \times 10^{-5} \text{C}$ 。设细线中的拉力大小为  $T$ ,两球间的库仑力大小为  $F$ ,对  $a$  球由平衡条件可知,细线中的拉力大小  $T = \frac{F}{\sin 30^\circ} = 2F$ ,由库仑定律可知  $F = \frac{kq^2}{L^2} = 3.6 \text{N}$ ,故  $T = 2F = 7.2 \text{N}$ ,故 C 正确,A、B、D 均错。
3. D 【解析】根据图像由  $v^2 - v_0^2 = 2ax$  知, $v^2 = 2ax + v_0^2$ ,故图像的斜率  $k = 2a$ ,故该车运动的加速度大小  $a = 5 \text{m/s}^2$ ,初速度大小  $v_0 = 6 \text{m/s}$ ,由  $t = \frac{v_0}{a} = 1.2 \text{s}$  可知,该车 1.2 s 后停止,由  $x = \frac{v_0^2}{2a} = 3.6 \text{m}$  可知 D 对,A、B、C 均错。
4. D 【解析】为保证灵敏电流计安全,应使 G 中电流最小,故开关 S 闭合前,滑动变阻器  $R_2$  的滑片应置于最左端,故 A 错;开关 S 闭合后,只将  $R_1$  的滑片向下滑动,电流表 A 的示数将变大,故 B 错;因电源内阻不计,故无论  $R_1$ 、 $R_2$  如何调整,电压表 V 的示数均不会变化,故 C 错;当  $R_2$  连入电路的阻值为  $R_2 = \frac{R_g}{\frac{0.6}{200 \times 10^{-3}} - 1} = 100 \Omega$  时,改装后新表的量程为 0.6 A,当电流表 A 的示数为 0.3 A 时,灵敏电流计 G 中的电流  $I_G = \frac{1}{3} I_A = 100 \text{mA}$ ,故 D 对。
5. B 【解析】因电子带负电,入射后能做匀速圆周运动,故向心力由库仑力提供,故两等量同种点电荷均带正电,故 A 错;由平行四边形定则可知, $M$  点的场强方向由  $M$  指向  $O$ ,故 B 对;由点电荷电场分布特点及场强叠加可知, $P$  点场强由  $P$  指向  $A$ ,由电场分布对称性可知, $A$ 、 $B$  连线上只有与  $P$  的场强大小相等的点,没有相同的点,故 C 错;因  $M$  点的场强无法判断是否为  $OO'$  上最大的点,故对电子由牛顿第二定律可知, $eE = \frac{mv_0^2}{R}$ , $E = \frac{mv_0^2}{Re}$ ,电子无论自  $M$  点上方还是下方以原初速度垂直入射,均可能仍做匀速圆周运动,故 D 错。
6. A 【解析】由几何关系可知, $A$ 、 $B$  两点间的距离为  $L = R \sin 60^\circ \times 2 = \sqrt{3}R$ ,由等效思想可知,导体线圈受到的总安培力的大小  $F_{安} = BIL = \sqrt{3}BIR$ ,故 A 对,B、C、D 均错。
7. C 【解析】由粒子从  $b$  点离开磁场 II 可知,粒子刚进入磁场 II 时所受洛伦兹力竖直向上,由左手定则可知,粒子带负电,因粒子在磁场 I 中做匀速直线运动,故上极板 M 带正电,故 A 错;由平衡条件可知,粒子在磁场 I 中做匀速直线运动时满足  $qv_0B = qE$ ,又  $E = \frac{U}{L}$ 、 $U = \frac{Q}{C}$ ,故  $v_0 = \frac{QC}{BL}$ ,故 B 错;粒子在磁场 II 中做匀速圆周运动,由牛顿第二定律知  $qv_0B_2 = \frac{mv_0^2}{R}$ ,由几何关

系可知  $R^2 = L^2 + (R - \frac{L}{2})^2$ , 解得  $B_2 = \frac{4mQ}{5qBCL^2}$ , 故 C 对; 若只将上极板 M 竖直向上移动少许,

由场强  $E = \frac{U}{L} = \frac{Q}{CL} = \frac{Q}{\frac{\epsilon_r S}{4\pi kL} \cdot L} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$  可知, 板间场强不变, 故粒子仍将从 b 点离开磁场 II, 故

D 错。

8. C 【解析】由等量异种电荷的电场线及等势面分布特点可知,  $\varphi_a > \varphi_d$ , 故 A 错; 由场强的叠加可知, a、d' 两点的场强大小相等, 方向不同, 故 B 错; 因 b 点与 c' 点等势, 故电子从 a 点移到 c' 点与从 a 点移到 b 点做功相同, 因  $\varphi_a > \varphi_b$ , 故电子从 a 点移到 b 点静电力做负功, 故电子的电势能增加, 故 C 对、D 错。

9. BD 【解析】开关 S 闭合瞬间, 因电感线圈自感很大, 故线圈中电流为零, A、B 同时亮, 随后因线圈对电流的阻碍作用逐渐减小, 流经电源的总电流逐渐增大, 故流经 B 的电流逐渐增大, 故 B 变得更亮, 因电源无内阻, 故路端电压不变, 即 B 两端电压升高, A 两端电压降低, 故 A 要变暗一些, 故 A 错、B 对; 开关 S 断开瞬间, 线圈与 A 组成回路, 故 B 立即熄灭, 因开关断开前线圈中的电流大于 A 中电流, 故 A 先变得更亮再逐渐熄灭, 故 C 错、D 对。

10. AD 【解析】设球体 A 上升  $\frac{R}{4}$  的高度时所受的支持力与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 由几何关系可

知  $\cos\theta = \frac{R - \frac{R}{4} - \frac{R}{4}}{R - \frac{R}{4}} = \frac{2}{3}$ , 故  $\tan\theta = \frac{\sqrt{5}}{2}$ , 对 A 由平衡条件可知,  $\frac{F}{mg} = \tan\theta$ , 解得  $F = \frac{\sqrt{5}mg}{2}$ , 故

A 对、B 错; 由平行四边形定则可知, 球体 A 缓慢移动的过程中, 外力 F 逐渐变大, 所受支持力 N 逐渐变大, 对 AB 整体, 由平衡条件可知, 凹槽 B 对地面的压力始终等于 AB 整体的重力, 对地面的摩擦力始终与外力 F 等大反向, 故凹槽对地面的压力始终不变, 对地面的摩擦力逐渐变大, 故 C 错、D 对。

11. BD 【解析】因线框匀速进入磁场, 故通过磁场的过程中一直匀速运动, 由  $E = BLv$  知, 线框的电动势大小不变, 由  $I = \frac{E}{R} = \frac{BLv}{R}$  知, 线框中的电流大小不变, 由楞次定律可知, ab 边刚进入磁场时, 线框中的电流沿 adcb 方向, cd 边进入后, 线框中的电流沿 abcd 的方向, 故电流先沿负方向后沿正方向, 故 A 错、B 对; ab 边刚进入磁场时, ab 为电源, 由右手定则可知, a 端电势高于 b 端, 故  $U_{ab}$  为正, 此时  $U_{ab} = \frac{3}{4}E$ , cd 边进入磁场后, ab 为外电路的一部分, a 端电势仍高于 b 端, 故  $U_{ab}$  也为正, 此时  $U_{ab} = \frac{1}{4}E$ , 故 C 错、D 对。

12. AC 【解析】运动到 c 点时, 小球做圆周运动, 由环指向圆心的支持力提供向心力, 故小球受重力和环的支持力, 故 A 对; 从 b 点运动到 c 点的过程中, 弹簧弹力做正功, 故小球的机械能一直增大, 故 B 错; 对 b 到 d 过程, 由小球和弹簧组成的系统机械能守恒得,  $mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $v = 2\sqrt{gR}$ , 故 C 对; 从 b 点运动到 d 点的过程中, 因小球在 c 点时沿速度方向的

分加速度与速度同向,故做加速运动,在  $d$  点时沿速度方向的分加速度与速度反向,故做减速运动,即小球自  $c$  至  $d$  的运动过程中速度大小先增大后减小,故 D 错。

13. (1)  $3.0 \times 10^{-3}$  ( $2.7 \times 10^{-3} \sim 3.3 \times 10^{-3}$  均正确) (2 分)

(2)  $3.7 \times 10^{-4}$  ( $3.4 \times 10^{-4} \sim 4.1 \times 10^{-4}$  均正确) (2 分)

(3) 变近(2 分)

【解析】(1) 根据图乙中的  $I-t$  图像可知,图线与坐标轴所围的面积即为释放的电荷量,再依据数格子的方法统计计算,数格子时,大于半格的算 1 格,小于半格的忽略不计,共数得 37 格(34 格  $\sim$  41 格均正确),所以释放的电荷量为  $Q = 37 \times 0.2 \times 10^{-3} \times 0.4 \text{ C} = 2.96 \times 10^{-3} \text{ C} \approx 3.0 \times 10^{-3} \text{ C}$  ( $2.7 \times 10^{-3} \sim 3.3 \times 10^{-3}$  均正确)。

(2) 根据  $Q = CU$ ,得  $C = Q/U$ ,代入数据可得,  $C = 3.7 \times 10^{-4} \text{ F}$  ( $3.4 \times 10^{-4} \sim 4.1 \times 10^{-4}$  均正确)。

(3) 根据电容器的决定式  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ ,可知,平行板电容器的板间距离增大,即  $d$  变大,  $C$  变小,再根据  $Q = CU$ ,  $U$  不变,  $C$  变小,所以  $Q$  变小,图线与坐标轴所围的面积变小,所以图像与坐标原点的距离将变近。

14. (1) 8.0(2 分) (5)  $\frac{1}{b}$  (2 分)  $\frac{kR}{Lb}$  (2 分)

(6) 小于(1 分) 误差产生的原因是由于电压表的分流,最终测得的内阻为电压表与电源并联后的电阻(1 分)

【解析】(1) 选用多用电表的“欧姆  $\times 1$ ”挡,指针指在“8”位置,所以电阻为  $8.0 \Omega$ 。

(5) 根据图乙的电路图,由闭合电路欧姆定律可知,电压表的电压  $U$  与铅笔芯  $PN$  段长度  $l$

的关系:  $U = \frac{E \times \frac{l}{L} \times R}{\frac{l}{L} \times R + r}$ ,整理得:  $\frac{1}{U} = \frac{Lr}{ER} \cdot \frac{1}{l} + \frac{1}{E}$ ,据图丙,纵轴的截距为  $b$ ,即  $\frac{1}{E} = b$ ,所以  $E$

$= \frac{1}{b}$ 。据图丙知,图像的斜率为  $k$ ,所以  $\frac{Lr}{ER} = k$ ,将  $\frac{1}{E} = b$  代入,得  $r = \frac{kR}{Lb}$ 。

(6) 电源内阻测量值小于真实值,误差产生是由于电压表的分流,最终测得的内阻为电压表与电源并联后的电阻。

15. 【解析】(1) 对箱子受力分析,如图所示

因箱子做匀速直线运动,故箱子受力平衡

所以,  $F_T \cos \theta = \mu(mg - F_T \sin \theta)$  (2 分)

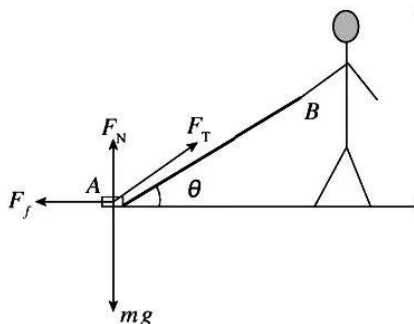
代入数据解得  $\mu = 0.4$  (1 分)

(2) 箱子向右做匀加速直线运动

所以,  $F_T \cos \theta - \mu(mg - F_T \sin \theta) = ma$  (1 分)

化简得  $F_T = \frac{ma + \mu mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$  (1 分)

令  $\tan \beta = \mu$



$$\text{整理得 } F_T = \frac{ma + \mu mg}{\sqrt{1 + \mu^2} \cos(\beta - \theta)} \quad (1 \text{ 分})$$

所以  $\theta = \beta$  时,  $F_T$  取最小值

$$\text{即 } F_{T\min} = \frac{ma + \mu mg}{\sqrt{1 + \mu^2}} = 65 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

16. 【解析】(1) 因为粒子水平射出, 所以粒子受力平衡

$$mg = qE, E = \frac{U}{d} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } q = \frac{mgd}{U} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子所受电场力方向向上, 因上极板带正电, 所以粒子带负电。(1 分)

$$(2) \text{ ①水平方向 } l = v_0 t, \text{ 竖直方向 } \frac{1}{2} d = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } q \frac{U'}{d} - mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{并将 } q = \frac{mgd}{U} \text{ 代入}$$

$$\text{解得 } U' = \frac{(dv_0^2 + gl^2)U}{gt^2} \quad (1 \text{ 分})$$

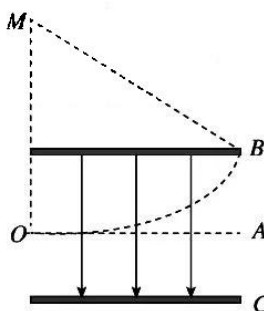
②加入磁场后, 设粒子在磁场中做以  $O$  为圆心、半径为  $R$  的圆, 如图所示

$$R^2 = \left(R - \frac{d}{2}\right)^2 + l^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$qv_0 B = \frac{mv_0^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{并将 } q = \frac{mgd}{U} \text{ 代入}$$

$$\text{解得 } B = \frac{4v_0 U}{g(d^2 + 4l^2)}, \text{ 方向垂直纸面向外。} \quad (1 \text{ 分})$$



17. 【解析】(1) 因导体棒匀速运动, 故导体棒受到的安培力为零

即感应电动势等于电源电动势  $E$

$$\text{即 } E = Bdv_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{故导体棒获得的初速度 } v_0 = \frac{E}{Bd} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设右导轨顶端距左导轨的高度为  $h$ , 因导体棒沿右侧导轨方向落于导轨, 所以导体棒的末速度方向与沿导轨方向

$$\text{此时有 } \tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_x = v, v_y^2 = 2gh \quad (2 \text{ 分})$$

联立解得  $h = \frac{E^2 \tan^2 \alpha}{2gB^2 d^2}$  (1分)

(3) 导体棒最终在导轨上做匀速直线运动, 所以受力平衡

$$mgsin\alpha = BId \quad (1 \text{ 分})$$

$$E = Bdv_m \quad (1 \text{ 分})$$

$$E = IR_2 \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得  $mgsin\alpha = \frac{B^2 d^2 v_m}{R_2}$  (1分)

故  $v_m = \frac{mgR_2 sin\alpha}{B^2 d^2}$  (1分)

18. 【解析】(1) 粒子运动轨迹如图 1

由几何关系知  $\frac{OD}{AD} = \tan 60^\circ$  (1分)

粒子轨迹半径  $R = \frac{OD}{\cos 60^\circ} = \sqrt{3}L$  (1分)

由洛伦兹力提供向心力得  $qv_0 B = \frac{mv_0^2}{R}$  (2分)

解得  $\frac{q}{m} = \frac{\sqrt{3}v_0}{3BL}$  (1分)

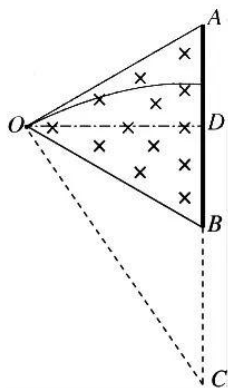


图 1

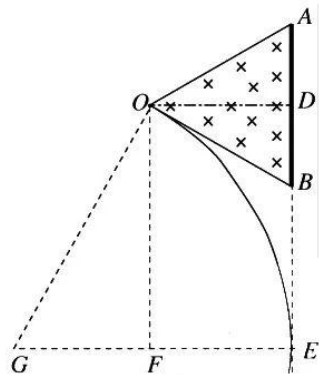


图 2

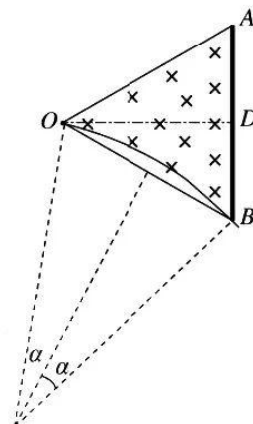


图 3

(2) 如图 2, 作  $OF \perp GE$ , 设粒子轨迹能与  $AB$  相切

有  $R = \sqrt{3}L, OD = \frac{\sqrt{3}}{2}L$  (1分)

由几何关系知,  $DE = OF = OG \cdot \cos 30^\circ = \frac{3}{2}L > \frac{L}{2} = DB$  (1分)

故轨迹不能与  $AB$  相切, 故轨迹过  $B$  点时粒子在磁场中运动时间最长, 如图 3 所示

设该粒子运动轨迹所对圆心角为  $2\alpha$ , 由几何关系可知,  $\sin\alpha = \frac{\frac{L}{2}}{R} = \frac{\sqrt{3}}{6}$  (1分)

故  $\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha = \frac{\sqrt{11}}{6}$  (2分)

(3) 由几何关系可知, 亮屏长度  $L_1 = R - R\cos 30^\circ + \frac{L}{2}$  (1分)

即  $L_1 = (\sqrt{3} - 1)L$  (1分)

(4) 若粒子的初速度  $v = \frac{v_0}{2}$

由  $qvB = \frac{mv^2}{R'}$  知 (2分)

粒子运动的轨迹半径  $R' = \frac{\sqrt{3}}{2}L$

若粒子轨迹能与  $AB$  相切, 则切点离  $D$  点的距离应等于  $R' = \frac{\sqrt{3}}{2}L > \frac{L}{2} = DB$  (1分)

故粒子轨迹不能与  $AB$  相切, 即粒子能经过荧光屏上的  $B$  点

因沿  $OA$  方向入射的粒子击中荧光屏的位置最高,  $R' = OD$

由几何关系知, 粒子恰击中  $D$  点

故亮屏长度  $L_2 = DB = \frac{1}{2}L$  (1分)



## 关于我们

**自主选拔在线**（原自主招生在线）创办于2014年，历史可追溯至2008年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔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。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超1亿量级。用户群体涵盖全国31省市，全国超95%以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，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中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“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，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线