

合肥一中 2024 届高三上学期期末质量检测卷

物 理

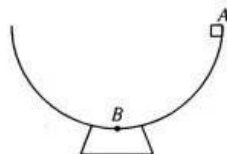
考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 如图是半径为 R 的半球形碗，一质量为 m 的小物块从碗口 A 点以大小不变的速度 v 沿着碗滑到碗底中心 B 点。则在该过程中

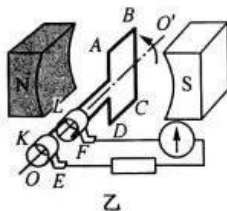
- A. 小物块的动量不变
- B. 小物块受到的合外力不变
- C. 小物块受到的摩擦力不断减小
- D. 小物块重力的功率先增大后减小



2. 为保证自行车夜间骑行安全，在自行车上安装了尾灯，其电源为固定在后轮的交流发电机，后轮的转动通过摩擦小轮带动发电机转子(线圈)的转动，摩擦小轮与后轮之间不打滑，如甲图所示。交流发电机的原理图如乙图所示，线圈在车轮的带动下绕 OO' 轴转动，通过滑环和电刷保持与尾灯连接，两磁极之间的磁场可看成匀强磁场。下列说法正确的是



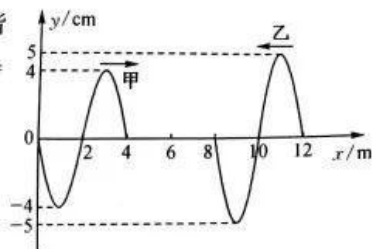
甲



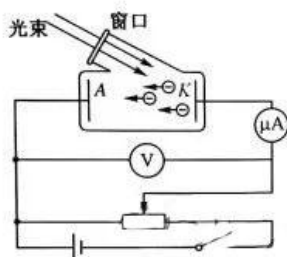
乙

- A. 线圈在乙图位置，通过灯泡的电流最大
- B. 自行车骑行速度越大，尾灯越亮
- C. 通过尾灯的电流是直流电
- D. 摩擦小轮与后轮转动的角速度相等

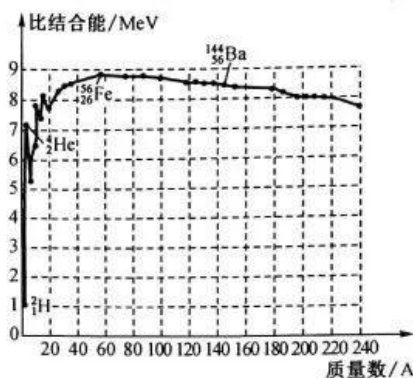
3. 如图所示,在同一均匀介质中有甲、乙两列相向传播的简谐波, $t=0$ 时刻两列波的波形图如图. 已知甲波的周期 $T=0.4\text{ s}$, 则
- 甲波的波速为 1.6 m/s
 - 两列波相遇时不能发生稳定的干涉
 - $t=0.4\text{ s}$ 时,平衡位置为 $x=6\text{ m}$ 的质点加速度达到最大
 - $t=0.3\text{ s}$ 时,平衡位置为 $x=6\text{ m}$ 的质点的位移为 -1 cm



4. 图甲为研究光电效应的电路图,入射光的频率大于 K 极板的极限频率,图乙为质量数不同的原子核的比结合能图像. 结合两图,试分析下列说法正确的



甲



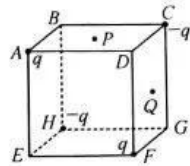
乙

- 图甲中保持入射光的颜色和强度不变,向右移动滑动变阻器滑片电流表读数可能不变
 - 图甲中提高入射光频率,保持入射光强度不变,电流表读数一定不变
 - 由图乙知,钡原子核 $^{144}_{56}\text{Ba}$ 比铁原子核 $^{56}_{26}\text{Fe}$ 稳定
 - 由图乙知, ^4_2He 核子平均质量比 ^2_1H 核子平均质量小约 $1 \times 10^{-27}\text{ kg}$
5. 科学家相信宇宙是和谐的,1766年,德国科学家提丢斯研究了表中太阳系中各个行星的轨道半径(以地日间的平均距离为1个天文长度单位),他发现了一个规律,各行星到太阳的距离可近似用公式 $r=0.4+0.3 \times 2^{n-2}$ 表示,但同时又注意到公式中 $n=5$,即 $r=2.8$ 天文单位的地方少了一颗行星,1801年后,科学家陆续发现这一区域存在大量小行星. 假设所有行星的公转轨道可近似看作圆,下列说法错误的是

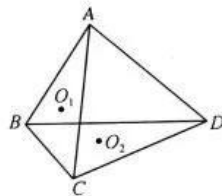
行星	水星	金星	地球	火星	木星	土星
轨道平均半径 $r/\text{天文单位}$	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.54

- 小行星带处于火星与木星之间
- 水星虽然距离太阳最近,但在各行星中受到太阳的引力,水星不一定最大
- 火星的公转周期小于2年
- 金星公转的线速度与地球公转的线速度之比约为0.85

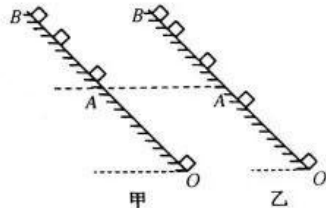
6. 如图所示, 立方体 $ABCD-EFGH$ 的两个顶点 A, F 分别固定电荷量为 q 的点电荷, C, H 两个顶点分别固定电荷量为 $-q$ 的点电荷, P 是 $ABCD$ 面的中点, Q 是 $CDFG$ 面的中点, 则下列说法中正确的是



- A. P 点比 Q 点的电势高
B. P, Q 两点的电场强度相同
C. 一个负的点电荷在 E 点电势能小于在 B 点电势能
D. G, P 间的电势差绝对值大于 P, D 间电势差绝对值
7. 如图所示, 有一边长为 l 的由透明材料构造的正四面体 $ABCD$, 其底面水平. 一束竖直向下的蓝光照射在正四面体侧面 ABC 的中心 O_1 点, 光束经折射后恰好到达正四面体底面的中心 O_2 点. 已知真空中光速为 c , 下列说法正确的是



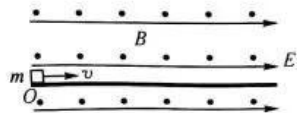
- A. 蓝光在四面体内的传播速度为 $\frac{\sqrt{6}}{4}c$
B. 材料的折射率为 $\sqrt{3}$
C. 蓝光进入四面体后, 波长变长
D. 将蓝光换成红光, 光束在四面体中的传播速度不变
8. 滑块以初速度 v_0 沿粗糙斜面从底端 O 上滑, 到达最高点 B 后返回到底端. 利用频闪仪分别对上行和下滑过程进行拍摄, 频闪照片示意图如图所示, 图中 A 为 OB 的中点. 下列判断正确的是



- A. 图乙中的滑块处于上行阶段
B. 滑块上行与下滑的加速度之比为 $16:9$
C. 滑块上行与下滑通过 A 时的动能之比为 $4:3$
D. 滑块与斜面间的动摩擦因数为 0.25

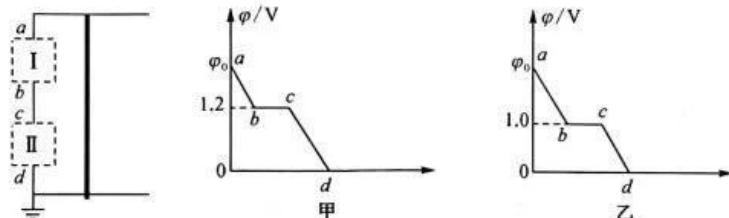
二、选择题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

9. 如图所示, 在相互正交的匀强电场和匀强磁场区域, 电场方向水平向右, 电场强度 $E=10 \text{ V/m}$, 磁场方向垂直纸面向外, 磁感应强度 $B=1.0 \text{ T}$. 区域内绝缘固定的水平木板上有一质量 $m=1.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、带电荷量 $q=1.0 \times 10^{-3} \text{ C}$ 的小滑块, 从点 O 由静止开始沿木板水平向右运动. 已知小滑块与木板间动摩擦因数 $\mu=0.4$, 滑块受到空气阻力 $f=kv$, 其中 $k=1.0 \times 10^{-4} \text{ N}\cdot\text{s/m}$, v 为滑块运动的速度. 木板足够长, 小滑块所带电荷量不变, 且不考虑其对电场 E 和磁场 B 的影响, 重力加速度取 $g=10 \text{ m/s}^2$. 下列说法正确的是



- A. 小滑块的最大加速度为 6 m/s^2
B. 小滑块的最大加速度为 12 m/s^2
C. 小滑块的最大速度为 6 m/s
D. 小滑块的最大速度为 12 m/s

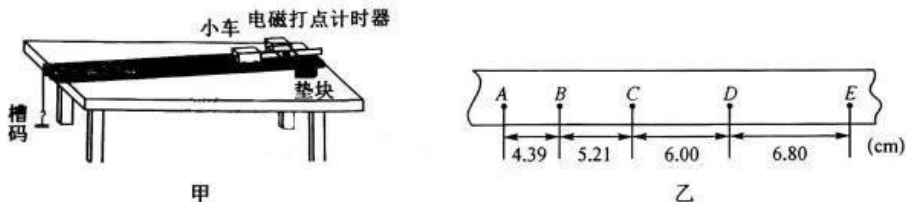
10. 如图所示,间距为 $L=1\text{ m}$ 的平行导轨水平固定,导轨间存在着垂直于纸面且磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$ 的匀强磁场.虚线框 I、II 中有定值电阻 R_0 和最大阻值为 $20\ \Omega$ 的滑动变阻器 R . 一根与导轨等宽的金属杆以恒定速率向右运动,图甲和图乙分别为变阻器全部接入和一半接入时沿 $abcd$ 方向电势变化的图像.导轨和金属杆电阻不计,则下列说法正确的是



- A. 滑动变阻器在 II 中
B. 定值电阻 R_0 的阻值为 $4\ \Omega$
C. 图像中 ϕ_0 的大小为 1.5 V
D. 金属杆运动的速率为 5 m/s

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (6 分)小明同学做“探究加速度与力、质量的关系”的实验,装置如图甲所示,其中细绳和滑轮的质量不计.

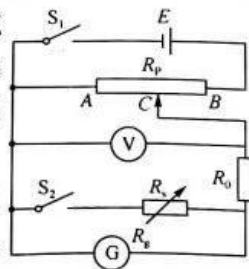


- (1) 下列关于该实验操作正确的是_____ (多选).

- A. 电磁打点计时器可以使用 220 V 交流电源
B. 连接槽码和小车的细绳应与长木板保持平行
C. 阻力补偿时,小车后面的纸带必须连好,因为运动过程中纸带也受到阻力
D. 为减小误差,实验中小车的加速度尽可能大一些

- (2) 实验使用的交流电频率是 50 Hz , 如图所示是实验时打出的一条纸带, A、B、C、D、E 为计数点(相邻两点之间还有 4 个点未画出), 据此纸带可知小车在打 D 点时速度大小为 _____ m/s , 小车的加速度大小为 _____ m/s^2 . (均保留两位有效数字)

12. (10 分)用来改装电表的检流计有两个重要参量,即灵敏度 I_g 和内阻 R_g . I_g 指的是检流计指针满刻度时通过表头的电流,这个电流越小其灵敏度越高; R_g 是检流计线圈的电阻(内阻). 知道 I_g 和 R_g 就可依据欧姆定律进行电表改装的设计. 小明用如图所示的半偏法来测量灵敏度 $I_g=100\ \mu\text{A}$ 的检流计的内阻 R_g .

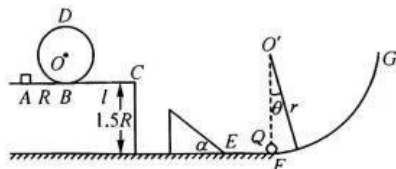


- (1) 电源电动势为 6 V , 为使 R_g 的测量值尽量准确,在以下器材中,电压表 V 应选用 _____, 电阻箱 R_x 应选用 _____, 定值电阻 R_0 应选用 _____ (选填下列器材前的字母).

- A. 电压表(0~6 V,内阻约 3 kΩ)
 B. 电压表(0~6 V,内阻约 15 kΩ)
 C. 电阻箱(0~999.9 Ω)
 D. 电阻箱(0~999 Ω)
 E. 定值电阻(2 kΩ)
 F. 定值电阻(50 kΩ)
- (2)在开关 S_1 、 S_2 断开的情况下,检查电路连接无误后,闭合 S_1 ,调节滑片 C ,使检流计指针偏转到满刻度,后续的实验操作步骤依次是:_____,_____.最后记录 R_x 的阻值并整理好器材.(请按合理的实验顺序,选填下列步骤前的字母)
- A. 调节滑片 C ,使检流计指针偏转到满刻度的一半
 B. 调节 R_x 的阻值,使检流计指针偏转到满刻度的一半
 C. 闭合 S_2
 D. 调节 R_x 的阻值,使检流计指针偏转到满刻度
- (3)如果实验中检流计指针偏转到满刻度的一半时, R_x 的阻值为 480.0 Ω,则被测电流计 G 的内阻 R_g 的值为_____Ω,该测量值_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”)实际值.
13. (10分)某品牌汽车去保养时,维修师傅将轮胎气压调整为 2.40×10^5 Pa,此时的环境温度为 7°C .内部气体可看作理想气体,轮胎容积可视为不变.求:
- (1)汽车行驶过程中胎压传感器检测到胎压为 2.55×10^5 Pa,则此时轮胎内的气体温度为多少摄氏度;
- (2)若汽车轮胎漏气,再次去保养时,检测到胎压还是 2.40×10^5 Pa,此时环境温度为 27°C .求漏出气体质量和车胎内原有气体(漏气之前)质量之比.

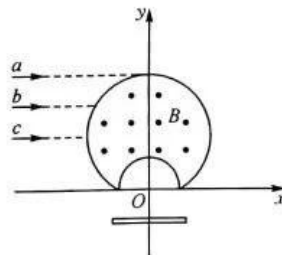
14. (14分)如图所示,在平台上 A 点放置一个质量为 m 的小滑块(可视为质点),在距离 A 点 R 处固定一个半径为 R 的光滑圆形轨道,在轨道的最低点 B 错开轨道,使小滑块通过圆形轨道后能进入右侧平台, B 点到平台右端 C 点的距离为 l , C 点离地高为 $1.5R$.已知小滑块与平台间动摩擦因数 $\mu=0.5$.平台右侧有一斜面长为 $\frac{8}{3}R$ 的倾斜光滑轨道,其倾角为 $\alpha=30^\circ$,其下端通过 E 点与水平光滑轨道 EF 连接(E 点用一很小圆弧连接使小滑块通过后速率不变).水平轨道 EF 长度为 R 且与一光滑大圆弧 FG 在 F 点平滑连接,在 F 点放置一个质量为 $M=30m$ 的小球.重力加速度为 g ,求:

- (1) 现给小滑块一个水平初速度 v_0 , 要使它通过平台上圆形轨道, 且不滑出平台, v_0 则应取何值?
- (2) 若 $l=4R$, $v_0 = \sqrt{6gR}$, 小滑块从 C 点飞出后恰好能无碰撞地滑上右侧斜面,
- ① 小滑块到达斜面的速度多大? 斜面左端离 C 的水平距离是多少?
- ② 滑块沿轨道继续运动然后与小球 Q 发生对心碰撞, 碰撞后滑块以碰撞前 0.5 倍的速率向左运动, 小球 Q 向右沿圆弧运动最大偏角 $\theta < 5^\circ$, 结果当小球 Q 再次回到 F 点时恰好与滑块再次发生碰撞. 试求第一次碰撞后小球 Q 的速率以及圆弧 FG 的半径 r .



15. (18 分) 在如图所示的直角坐标系中, 半径 $r_1=0.3\text{ m}$ 的小圆其圆心刚好位于坐标原点, 半径 $r_2=0.5\text{ m}$ 的大圆和小圆相交. 大圆的圆心坐标为 $(0, 0.4\text{ m})$, 大圆减去小圆部分充满垂直纸面向外的匀强磁场, abc 为三束相同的粒子束, 其相互之间的间距为 $y_b=0.2\text{ m}$, $y_c=0.3\text{ m}$, a 粒子从 $y=0.9\text{ m}$ 处从磁场外沿 x 轴正方向射向磁场. 其刚好能沿小圆半径方向穿过坐标原点. 在 y 轴负半轴上垂直 y 轴放置一长度和小圆直径相等的电子屏, 该屏的中心位于 y 轴上, 若粒子击中电子屏能被完全吸收. 已知粒子的质量 $m=1.2 \times 10^{-10}\text{ kg}$, 带电量 $q=+9.6 \times 10^{-6}\text{ C}$, 发射速度 $v=6.4 \times 10^4\text{ m/s}$, 每束粒子单位时间内发射的数量 $N=10^5$ 个, 不计粒子的重力和粒子之间相互作用, $\cos 37^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$, 求:

- (1) 磁场的磁感应强度 B 大小;
- (2) 电子屏能同时探测到三种粒子时与 x 轴的最大距离;
- (3) 求电子屏在 y 轴上不同位置受到粒子的平均撞击力在 y 轴方向上的分量大小.



合肥一中 2024 届高三上学期期末质量检测卷·物理

参考答案、提示及评分细则

1. C 由题意,小物块从 A 到 B 做匀速圆周运动,速度 v 大小不变但是方向不断改变,故动量是变化的,A 错误;小物块受到的合外力提供向心力,大小不变,但是方向不断改变,B 错误;小物块受到的摩擦力大小等于重力沿圆弧切向分力,是不断减小的,C 正确;小物块重力的功率在 A 点最大,在 B 点为零,从 A 到 B 是不断减小的,D 错误.
2. B 线圈在乙图中为中性面位置,通过灯泡的电流最小,A 错误;骑行速度越大,摩擦小轮角速度越大,交流发电装置电动势有效值越大,灯泡越亮,B 正确;该装置是交流电发电模型,因此通过尾灯的电流是交流电,C 错误;自行车后轮与摩擦小轮线速度相同,角速度与半径成反比,D 错误.
3. D 由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 得甲波的波速为 10 m/s, A 错误;两列波频率相同,相遇时能发生稳定的干涉,B 错误;两列波速度相同, $t = 0.2$ s 时同时传到 $x = 6$ m 处,两列波在 $x = 6$ m 处叠加振动减弱,再经过半个周期,即 $t = 0.4$ s 时,质点回到平衡位置,加速度最小,C 错误; $t = 0.3$ s 时,平衡位置为 $x = 6$ m 的质点处恰好是甲波波峰和乙波的波谷叠加,故该质点的位移 -1 cm, D 正确.
4. A 图甲中,保持入射光的颜色和强度不变,如果已经达到饱和光电流,向右移动滑动变阻器滑片电流表读数就会不变, A 正确;提高入射光频率,保持入射光强度不变,则入射光子数会减少,被打出的光电子数可能减少,电流表读数可能减小, B 错误;由图乙知,钷原子核的比结合能比铁原子核小,铁原子核比钷原子核稳定, C 错误; ${}^4_2\text{He}$ 核比结合能比 ${}^4_2\text{He}$ 核高约 6 MeV, 平均质量小约 $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6}{(3 \times 10^8)^2} \text{ kg} = 1 \times 10^{-29} \text{ kg}$, D 错误.
5. D 小行星带处于火星与木星之间, A 正确;受到太阳的引力除距离外,还与行星的质量有关, B 正确;根据开普勒第三定律有 $\frac{r_{\text{地}}^3}{T_{\text{地}}^2} = \frac{r_{\text{火}}^3}{T_{\text{火}}^2}$, 代入数据解得 $T_{\text{火}} = 1.87$ 年, C 正确;根据万有引力提供向心力对地球有 $G \frac{Mm_{\text{地}}}{r_{\text{地}}^2} = m_{\text{地}} \frac{v_{\text{地}}^2}{r_{\text{地}}}$, 对金星有 $G \frac{Mm_{\text{金}}}{r_{\text{金}}^2} = m_{\text{金}} \frac{v_{\text{金}}^2}{r_{\text{金}}}$, 则有 $r_{\text{地}} v_{\text{地}}^2 = r_{\text{金}} v_{\text{金}}^2$, 代入数据解得 $\frac{v_{\text{金}}}{v_{\text{地}}} = 1.18$, D 错误.
6. C 在 A、C 两点等量异种电荷和 F、H 两点等量异种电荷的电场中, P 点的电势均为零, 在 F、C 和 A、H 两个点电荷电场中, Q 点的电势也为零, A 错误;根据电场叠加可知, P 点场强方向在 ABCD 面内, Q 点场强在 CDFG 面内, B 错误;根据叠加可知, E 点电势为正, B 点电势为负, 因此一个负的点电荷在 E 点电势能小于在 B 点电势能, C 正确;根据电势叠加可知, G 点和 D 点电势的绝对值相等, 因此 G、P 间的电势差绝对值等于 P、D 间电势差绝对值, D 错误.

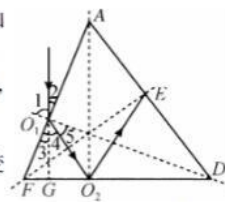
【高三上学期期末质量检测卷·物理参考答案 第 1 页(共 4 页)】

7. A 如图,过正四面体顶点、侧面和底面中点作出光线所在的平面三角形并标记如

下,画出光路. $\sin \angle 1 = \cos \angle 2 = \cos \angle 3 = \frac{O_1 G}{O_1 F} = \frac{\sqrt{8}}{3}$, $\sin \angle 5 = \cos \angle 4 = \cos \angle A = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

所以 $n = \frac{\sin \angle 1}{\sin \angle 5} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$, $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{6}}{4}c$,故 A 正确,B 错误;蓝光进入四面体后,波速变

小,频率不变,波长变短,故 C 错误;同一四面体,对不同颜色的光折射率不同,两种不同颜色光束在四面体中的速度不同,故 D 错误.



8. B 因为频闪照片时间间隔相同,设时间间隔为 T ,对比图甲和乙可知,图甲中滑块加速度大,是上行阶段,A

错误;从甲中可知,上行时间为 $3T$,下行时间为 $4T$,上行与下行位移相等,根据 $l = \frac{1}{2}at^2$ 可得,上行与下滑的

加速度之比为 $16:9$,B 正确;对上行(甲图)逆向思考,有 $v_{A甲} = 2a_{甲} \frac{1}{2}l$,对下行(乙图),有 $v_{A乙} = 2a_{乙} \frac{1}{2}l$,因

此,滑块上行与下滑通过 A 时的动能之比为 $16:9$,C 错误;由于斜面倾角未知,不能求出滑块与斜面的动摩擦因数,D 错误.

9. AD 解析:根据牛顿第二定律得 $Eq - (mg + qvB)\mu - kv = ma$,解得 $a = \frac{Eq - (mg + qvB)\mu - kv}{m}$,当 $v=0$ 时,

加速度最大,为 $a_m = \frac{Eq - mg\mu}{m} = 6 \text{ m/s}^2$,A 正确.当 $a=0$ 时,速度最大,则 $v_m = \frac{Eq - mg\mu}{\mu qB + k} = 12 \text{ m/s}$,D 正确.

10. AC 因为沿 $abcd$ 方向电势降低,可见金属杆切割磁感线产生的电动势上端电势高,根据右手定则判断,匀

强磁场的方向垂直纸面向里,滑动变阻器接入阻值减小时, U_{ab} 变大,根据串联电路分压特点,说明 I 中的阻

值分到的电压增多, I 中为定值电阻 R_0 ,滑动变阻器在 II 中,A 正确;金属杆的电阻不计,有 $U_{ad} = E = \varphi_0$,滑

动变阻器在两种情况下,有 $\frac{\varphi_0}{R_0 + R} R = 1.2 \text{ V}$, $\frac{\varphi_0}{R_0 + \frac{1}{2}R} \frac{1}{2}R = 1.0 \text{ V}$,联立解得 $R_0 = 5 \Omega$, $\varphi_0 = 1.5 \text{ V}$,B 错误,C

正确;金属杆切割磁感线,产生感应电动势,有 $E = BLv = \varphi_0 = 1.5 \text{ V}$,解得 $v = 3 \text{ m/s}$,D 错误.

11. (1)BC(2分) (2)0.64(2分) 0.80(2分)

解析:(1)电磁打点计时器使用约 8 V 交流电源,A 错误;连接槽码和小车的细绳应与长木板保持平行,B 正确;平衡摩擦力时,小车后面的纸带必须连好,因为运动过程中纸带也要受到阻力,C 正确;需要满足 $M \gg m$,加速度不会太大,D 错误.

(2)小车在打 D 点时速度大小为 $v = \frac{(6.00 + 6.80) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.64 \text{ m/s}$,小车的加速度大小为 $a =$

$\frac{(6.80 + 6.00 - 5.21 - 4.39) \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.80 \text{ m/s}^2$.

12. (1)B C F(每空 1分) (2)C B(每空 2分) (3)480.0(2分) 小于(1分)

解析:(1)电压表的内阻越大对电路影响越小,故为使 R_x 的测量值尽量准确,电压表 V 应选 B,电阻箱 C 更精确,故 R_x 应选用 C,定值电阻 R_0 越大, S_2 闭合后对电路影响越小,故定值电阻 R_0 应选用 F.

【高三上学期期末质量检测卷·物理参考答案 第 2 页(共 4 页)】

(2)需要先闭合 S_2 , 再调节 R_1 的阻值, 使检流计指针偏转到满刻度的一半, 故选 C, B.

(3)闭合 S_2 后, 认为分压电路的电流不变, 检流计指针偏转一半, 说明被测检流计 G 的内阻 R_g 和 R_1 的电阻相等, 但是实际上闭合 S_2 后, 分压电路的电阻变小, 电流变大, 检流计指针偏转一半, 则通过 R_1 的电流大于检流计的电流, 则检流计 G 的内阻 R_g 比 R_1 的电阻大, 故该测量值略小于实际值.

13. 解: (1) 根据等容变化有 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2分)

解得 $T_2 = 297.5\text{K} = 24.5^\circ\text{C}$ (2分)

(2) 根据等压变化有 $\frac{V_0}{T_1} = \frac{V_0 + \Delta V}{T_2}$ (2分)

而 $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{\Delta V}{V_0 + \Delta V}$ (2分)

解得 $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{1}{15}$ (2分)

14. 解: (1) 要使小滑块通过圆形轨道的最高点, 必须满足 $-\mu mgR - mg2R = \frac{1}{2}mv_b^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

且 $mg \leq m \frac{v_b^2}{R}$ (1分)

解得 $v_0 \geq \sqrt{6gR}$ (1分)

要使小滑块不滑出平台, 应满足 $\mu mgR + \mu mgL \geq \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_0 \leq \sqrt{gl + gR}$ (1分)

综合得出 $\sqrt{6gR} \leq v_0 \leq \sqrt{gl + gR}$ (1分)

(2) ①若 $l = 4R$, $v_0 = \sqrt{6gR}$, 则小滑块到达 C 点速率满足 $-5\mu mgR = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_c = \sqrt{gR}$ (1分)

小滑块能恰好无碰撞地滑上右侧斜面, 则有 $\cos 30^\circ = \frac{v_c}{v}$

解得 $v = \frac{2}{3}\sqrt{3gR}$ (1分)

$v_y = v \tan 30^\circ = \frac{1}{3}\sqrt{3gR}$ $h = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{1}{6}R$ (正好落在斜面顶端) (1分)

则 $x = v_c \frac{v_x}{g} = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ (1分)

②小滑块到达水平面上 F 点时, 满足 $mgH_c = \frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_c^2$

解得 $v_F = 2\sqrt{gR}$ (1分)

碰撞后小球 Q 的速率满足 $mv_F = -0.5mv_F + 30mv_Q$

【高三上学期期末质量检测卷·物理参考答案 第3页(共4页)】

解得 $v_Q = \frac{1}{10} \sqrt{gR}$ (1分)

两球碰撞后,滑块再次到达 F 点经历时间满足 $t_1 = \frac{2R}{0.5v_F} + 2t_0, t_0 = \frac{0.5v_F}{g \sin \alpha}$ (1分)

小球 Q 再次到达 F 点经历时间满足 $t_2 = \frac{T}{2} = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}$ (1分)

由题意有 $t_1 = t_2$

解得 $r = \frac{36}{\pi^2} R$ (1分)

15. 解:(1)由题意可知, a 处的粒子运动的轨迹如下图所示,令粒子在磁场中的轨

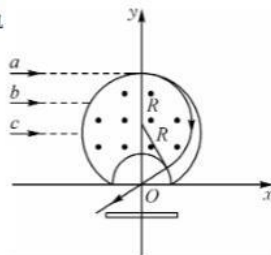
迹半径为 R ,则由几何关系

$$(y-R)^2 = r_1^2 + R^2$$

解得 $R = 0.4 \text{ m}$ (2分)

由 $qvB = m \frac{v^2}{R}$ (1分)

解得 $B = \frac{mv}{qR} = 2 \text{ T}$ (1分)



(2)由题可知每束粒子进入磁场后,其运动半径都是 $R = 0.4 \text{ m}$,作图如下,则由几何关系可知, c 处的粒子束其圆心刚好位于 x 轴上,故其也能沿半径方向击中原点, b 处的粒子束其圆心坐标为 $(-0.4 \text{ m}, 0.3 \text{ m})$,由几何关系可知, b 粒子刚好从小圆与 y 轴交点处沿 y 轴负方向射向原点

由几何关系,可得 $\angle \alpha = 53^\circ, \angle \beta = 37^\circ$, (2分)

则粒子全部能击中板时 $-y = \frac{r_1}{\tan 53^\circ}$ (2分)

解得 $y = -\frac{9}{40} \text{ m}$ (1分)

故其与 x 轴的最大距离为 $\frac{9}{40} \text{ m}$ (1分)

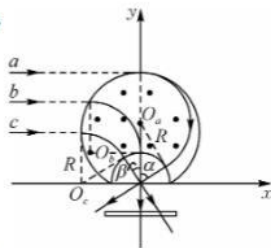
(3)当只有 b 处的粒子击中板时,板的纵坐标为 y' ,则有 $-y' \tan 37^\circ = 0.3 \text{ m}$,

解得 $y' = -0.4 \text{ m}$ (2分)

由动量定理可得,当 $y < -0.4 \text{ m}$ 时, $F = Nmv = 0.768 \text{ N}$ (2分)

当 $-0.4 \text{ m} \leq y < -\frac{9}{40} \text{ m}$ 时, $F = Nmv + Nmv \cos 37^\circ = 1.3824 \text{ N}$ (2分)

当 $-\frac{9}{40} \text{ m} \leq y$ 时, $F = Nmv + Nmv \cos 53^\circ + Nmv \cos 37^\circ = 1.8432 \text{ N}$ (2分)



关于自主选拔在线

自主选拔在线聚焦名校拔尖人才培养，提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、专项计划、少年班、研学实践、学科竞赛、综合素质评价、新高考选科、大学专业、志愿填报、港澳升学、中外合作校、大学保研留学等政策资讯，致力于帮助更多考生圆梦理想高校！旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 95% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



关注自主选拔在线微信公众号，领取更多福利

对话框发送【**思维导图**】，领取《**高中九大学科思维导图（彩图版）**》

对话框发送【**福利**】，领取新人专属福利，不定时更新