

炎德·英才大联考湖南师大附中 2024 届高三三月考试卷(一)

物 理

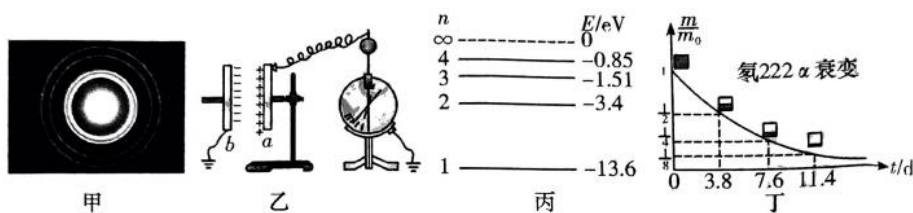
得分: _____

本试题卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 8 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

第 I 卷

一、单项选择题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

1. 如图所示四幅图涉及不同的物理知识,其中说法正确的是



- A. 图甲是电子束通过铝箔后的干涉图样,此实验可以说明电子具有波动性
- B. 图乙实验中研究平行板电容器两板间电压变化时可以用直流电压表代替静电计
- C. 根据图丙的氢原子能级图可知处于基态的氢原子可以吸收一个能量为 14 eV 的光子并电离
- D. 根据图丁知每过 3.8 天氦 222 核质量减半,与外界条件无关,生成的新核比结合能变小

2. 某女子铅球运动员分别采用原地推铅球和滑步推铅球

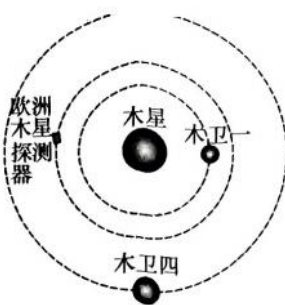
两种方式进行练习,如图为滑步推铅球过程示意图。她发现滑步推铅球比原地推铅球可增加约 2 米的成绩。已知铅球沿斜向上方向被推出,且两种方式铅球出手时相对地面的位置和速度方向都相同,忽略空气阻力,下列说法正确的是



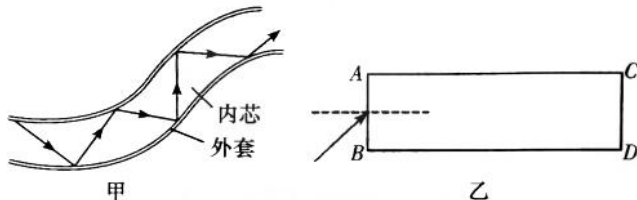
2. 某女子铅球运动员分别采用原地推铅球和滑步推铅球两种方式进行练习,如图为滑步推铅球过程示意图。她发现滑步推铅球比原地推铅球可增加约 2 米的成绩。已知铅球沿斜向上方向被推出,且两种方式铅球出手时相对地面的位置和速度方向都相同,忽略空气阻力,下列说法正确的是

- A. 铅球推出后在飞行过程中任意 1 s 内速率变化量都相同
- B. 两种方式推出的铅球在空中运动的时间可能相同
- C. 两种方式推出的铅球在空中运动到最高点时的速度相同
- D. 两种方式推出的铅球在空中上升的最大高度不同

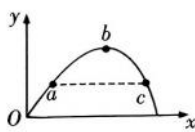
3. 欧洲木星探测器于 2023 年 4 月发射, 将于 2031 年 7 月抵达木星, 如图所示, 假设欧洲木星探测器进入木星表面前, 在木卫一与木卫四之间先绕木星做匀速圆周运动, 下列说法正确的是



- A. 欧洲木星探测器做匀速圆周运动的角速度大于木卫一的角速度
B. 欧洲木星探测器做匀速圆周运动的线速度小于木卫四的线速度
C. 若使欧洲木星探测器能被木星捕获, 必须减小其机械能
D. 若使欧洲木星探测器能被木卫四捕获, 必须减小其机械能
4. 光纤通信有传输容量大、传输衰减小、抗干扰性及保密性强等多方面的优点, 我国的光纤通信起步较早, 现已成为技术先进的几个国家之一, 如图甲是光纤的示意图, 图乙是光纤简化示意图(内芯简化为长直玻璃丝, 外套简化为真空), 玻璃丝长为 $AC=L$, 折射率为 n , AB 、 CD 代表端面, 光从 AB 端面以某一入射角 θ 进入玻璃丝, 在玻璃丝内部恰好发生全反射, 已知光在真空中传播速度为 c , 下列选项正确的是

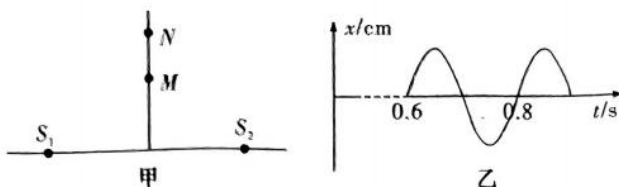


- A. 内芯相对于外套是光疏介质
B. $\sin \theta = \frac{1}{n}$
C. 光在玻璃丝中传播的速度为 $c \sin \theta$
D. 光在玻璃丝中从 AB 端面传播到 CD 端面所用的时间为 $\frac{n^2}{c}L$
5. 一测试用的导弹在地面附近的运动轨迹如图中曲线所示, 坐标 x 轴为水平方向, y 轴为竖直方向, 导弹以某一初速度由地面 O 点发射同时开启推进器助推, 到达 a 点时关闭推进器。已知推力方向和空气阻力方向始终与导弹运动方向在同一直线, 空气阻力大小与导弹速率二次方成正比, 图中 a 、 c 高度相同, b 为导弹轨迹最高点, 则导弹在飞行过程中



- A. b 点时速率为零
B. Oa 阶段可能做直线运动
C. a 点的动能大于 c 点的动能
D. ab 和 bc 阶段, 重力冲量大小相等

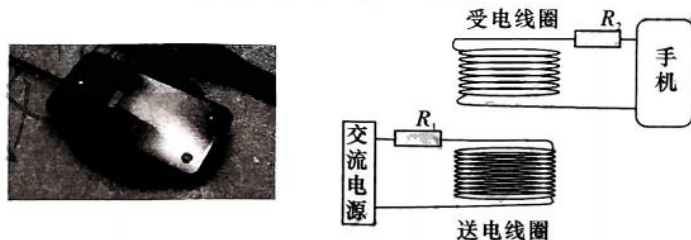
6. 如图甲所示,在同一均匀介质中有两个振动完全相同的波源 S_1 、 S_2 ,两波源相距 24 cm, M 、 N 为介质中两波源连线的中垂线上的两个质点。已知波速为 0.25 m/s,两波源同时开始振动,从波源振动开始计时, M 点的振动图像如图乙所示。当 N 点开始振动后,在某一时刻在中垂线上 M 、 N 是相邻的波峰,则



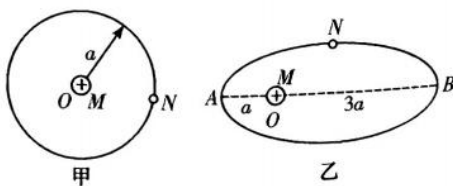
- A. M 、 N 间的距离为 5 cm
 B. M 、 N 间的距离为 7 cm
 C. M 、 N 连线的中点振动减弱
 D. M 、 N 处于波峰时,两点连线的中点处于波谷

二、多项选择题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,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)

7. 如图所示是磁吸基座无线充电器,当送电线圈通入 $u=220\sqrt{2}\sin(\pi t)$ V 的交流电源后,为手机上的受电线圈产生感应电流,手机即进入“无线超充模式”。若手机“超充模式”下的充电电压为 20 V,充电电流为 5 A,充电基座送电线圈接有电阻 $R_1=7.5\ \Omega$ 与受电线圈接有电阻 $R_2=4.5\ \Omega$,线圈电阻不计且充电过程中不计一切能量损失,则下列说法正确的是



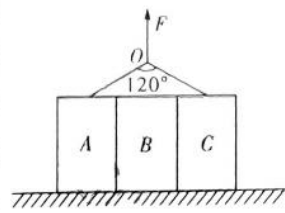
- A. 若此手机的电池容量为 $4500\text{ mA}\cdot\text{h}$,则超充模式下的充电时间为 54 分钟
 B. 此无线充电器的耗电功率是 100 W
 C. 送电线圈与受电线圈的匝数比为 5 : 1
 D. 送电线圈两端的电压为 215.5 V
8. 如图所示,光滑绝缘水平面上的 O 点固定一带正电的点电荷 M ,电荷量为 Q ;点电荷 N 的电荷量为 $-q(q>0)$ 。图甲中 N 绕着 M 做半径 $r=a$ 的圆周运动,运动周期



为 T ; 图乙中电荷 N 以 M 为焦点沿椭圆轨道运动。 A 、 B 分别为电荷 N 距离 M 最近和最远点; $OA=a$ 、 $OB=3a$, 静电力常量为 k ; 若取无穷远处电势为零, 图甲和图乙两种电荷系统的电势能和动能之和分别为 $E_{甲}$ 和 $E_{乙}$, 则 N 在从 A 点第一次运动到 B 点的过程中

- A. 在 A 点的电势能大于在 B 点电势能
- B. $E_{乙} < E_{甲}$
- C. $v_A = 3v_B$
- D. 电荷 N 从 A 点第一次运动到 B 点所用时间为 $\sqrt{2}T$

如图所示, 水平地面上静止放置着三个完全相同的砖块 A 、 B 、 C , 质量均为 m 。 A 、 B 之间和 B 、 C 之间的动摩擦因数均为 μ 。 用两根长度相同的轻绳分别连接砖块 A 与砖块 C , 并将两根轻绳系于 O 点, 现将一个竖直向上的力 F 作用于 O 点,



不考虑砖块的转动, 最大静摩擦力约等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g 。 则下列说法正确的是

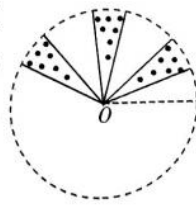
- A. 若在 F 作用下三个砖块保持相对静止的一起向上运动, 则三个砖块的加速度为 $\frac{F}{3m}$

- B. 若 $\mu > \frac{\sqrt{3}}{9}$, 则无论 F 多大, 砖块 A 、 B 、 C 都将保持相对静止

- C. 若 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 且 $F > 3mg$, 则砖块 A 、 B 之间的摩擦力为 $\frac{1}{3}F$

- D. 若 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{10}$, 且 $F > 3mg$, 则砖块 A 、 B 之间的摩擦力为 $\frac{3}{20}F$

10. 如图所示为扇形聚焦回旋加速器的原理图。 将圆形区域等分成 $2n$ ($n=2, 3, 4, \dots$) 个扇形区域, 相互间隔的 n 个区域内存在垂直纸面向外的匀强磁场, 另外 n 个区域内没有磁场。 一群速度大小不同的同种带电粒子, 依次经过 $2n$ 个扇形区域在闭合轨道上做周期性运动。



不考虑粒子之间的相互作用, 则

- A. 粒子的运动周期与其速度大小无关
- B. n 越大, 每个粒子的运动周期也越大
- C. 粒子运动速度的最大值与 n 有关
- D. 粒子运动速度的最大值随 n 的增大而增大

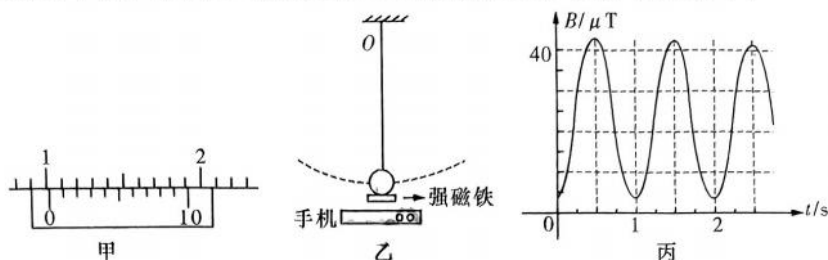
第 I 卷答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

第 II 卷

三、实验题(11 题 7 分,12 题 9 分)

11. (7 分)智能手机自带许多传感器,某同学想到使用其中的磁感应强度传感器,结合单摆原理测量当地的重力加速度。具体操作如下:



- (1)用游标卡尺测量小钢球的直径 d ,测得结果如图甲所示,其读数 $d=$ _____ mm;
- (2)将细绳一端固定在 O 点,另一端系一小钢球,用毫米刻度尺测量出细绳的长度 L ;
- (3)如图乙所示,将强磁铁吸附于小钢球下侧,在单摆的正下方放置一手机,打开手机中测量磁感应强度的应用软件;
- (4)使单摆小角度摆动,每当钢球经过手机时,磁传感器会采集到一个磁感应强度的峰值。采集到磁感应强度随时间变化的图像如图丙,由图得单摆的周期 $T=$ _____ s(保留两位有效数字);
- (5)若该同学把 O 点到钢球中心的距离作为单摆摆长,则重力加速度的表达式可表示为 _____ (用 L 、 d 、 T 进行表示);
- (6)根据以上操作,该同学实验得出重力加速度值与当地重力加速度相比会 _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

12. (9 分)我国某电动汽车公司发布了刀片电池,该电池采用磷酸铁锂技术,通过结构创新,提高了体积利用率和续航里程,某研究小组对其中一个电池片测量其电动势 E 和内阻 r 。利用现有有限的器材设计了如图 1 所示的电路(R_0 是一个未知阻值的定值电阻),实验步骤如下:

- (1)闭合开关,调节变阻箱的阻值,记下相应的阻值 R 和电压表的读数 U ,数据如下表:

U (V)	8.3		10.0	11.1	12.5	14.3	16.7
R (Ω)	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0
$\frac{1}{U}$ (V^{-1})	0.12	Δ	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06

- ①其中,当 R 取 6.0Ω 时,电压表的读数如图 2 所示,可得电压是 _____ V;

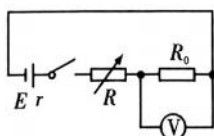


图1



图2

②根据表中的数据在图 3 的坐标中作出相应的 $\frac{1}{U}-R$ 图;

(2)对数据处理成 $\frac{U^2 R}{R_0^2}$ 表示 R 的功率 P_R ,用相关函数软件模拟出

P_R-R 图,如图 4 所示:

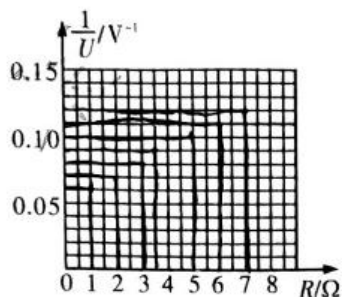


图3

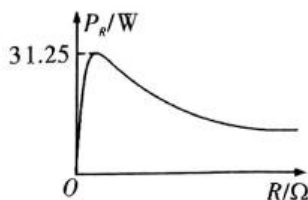


图4

(3)由以上相关数据可以得到定值电阻 R_0 的阻值为 _____ Ω ,该刀片电池的一个电池片的电动势为 _____ V,内阻为 _____ Ω 。

(答案均保留一位小数)

四、解答题(13 题 10 分,14 题 14 分,15 题 16 分)

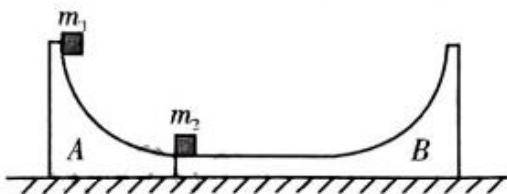
13. (10 分)篮球是中学生喜欢的一项体育运动,打篮球前需要将篮球内部气体的气压调至 $p_{\text{标}}=1.6 \times 10^5 \text{ Pa}$,才能让篮球发挥最佳性能。如图所示,某同学使用简易充气筒给篮球充气,该充气筒每次可以将压强 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,体积 $V_0=100 \text{ cm}^3$ 的空气打进篮球。已知篮球的容积 $V=7.6 \times 10^3 \text{ cm}^3$,初始内部气压等于标准大气压 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。(忽略所有过程温度的变化与篮球容积的变化)

(1)该同学利用充气筒向篮球打了 19 次气,求此时篮球内部的气压 p_1 ;

(2)若篮球内部的气压为 $p_2=1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$,可以采取缓慢放气的办法使篮球内部的气压恢复到 $p_{\text{标}}$,求放出气体的质量与放气后球内气体的质量的比值。



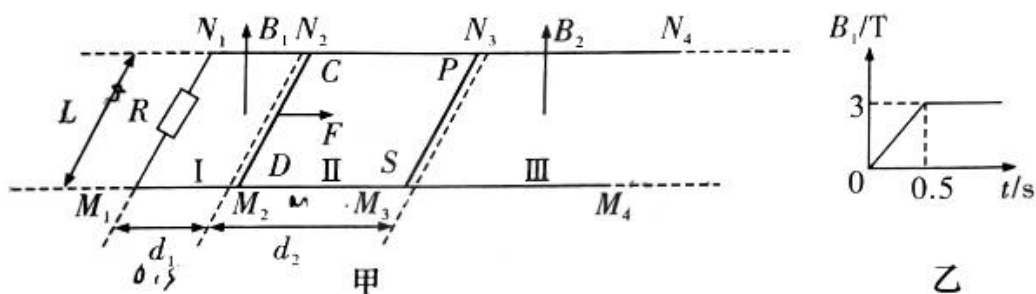
14. (14分) 如图所示, A 物块固定在水平面上, 其上表面是半径为 R 的光滑四分之一圆弧; B 是质量为 m_B 的带四分之一圆弧和水平板的物块, 其圆弧半径也为 R 、上表面光滑, 水平部分长为 L 、上表面粗糙。 B 物块放在光滑水平面上, B 物块左端与 A 物块右端等高且无缝对接不粘连。 现将一质量为 m_1 的小滑块 1 从 A 物块最高点由静止释放, 与另一静止在 B 物块左端的质量为 m_2 的滑块 2 发生弹性碰撞, 碰后滑块 1 瞬间被锁定在 A 物块上。 已知 $R=0.2\text{ m}$, $L=0.5\text{ m}$, $m_1=0.3\text{ kg}$, $m_2=0.1\text{ kg}$, $m_B=0.2\text{ kg}$, A 、 B 均可视为质点, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。



- (1) 求小滑块 1 滑至圆弧最低点与滑块 2 碰后, 滑块 2 的速度大小;
- (2) 若物块 B 被锁定在光滑水平面上, 滑块 2 沿 B 物块上表面恰好能滑到 B 物块顶端, 求滑块 2 与 B 物块水平部分上表面间的动摩擦因数;
- (3) 若物块 B 放在光滑的水平面上, 但没有被锁定, 求滑块 2 在物块 B 上能上升的最大高度及滑块 2 最终的速度大小。 [滑块 2 与 B 物块水平面间的动摩擦因数 μ 取第(2)问中数值]



15. (16分)如图甲, M_1M_4 、 N_1N_4 为平行放置的水平金属导轨, 导轨间距 $L=1.0\text{ m}$, 左端接有 $R=0.5\ \Omega$ 的定值电阻。宽度 $d_1=0.5\text{ m}$ 的 $M_1M_2N_2N_1$ 区域 I 分布着方向竖直向上的匀强磁场 B_1 , 其变化规律如图乙所示。宽度 $d_2=1.0\text{ m}$ 的 $M_2M_3N_3N_2$ 区域 II 无磁场, 导轨 M_2M_3 、 N_2N_3 与金属棒的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 其余导轨均光滑。 M_3N_3 右侧区域 III 分布着足够长的、磁感应强度 $B_2=0.5\text{ T}$ 的匀强磁场, 其方向竖直向上。质量均为 $m=0.3\text{ kg}$, 电阻均为 $r=0.5\ \Omega$ 的导体棒 CD 、 SP 分别紧靠 M_2N_2 右侧、 M_3N_3 左侧。 $t=0$ 时, CD 在与导轨平行的恒力 $F=3.0\text{ N}$ 的作用下由静止开始运动, 与 SP 碰撞前瞬间撤去 F , 之后 CD 与 SP 发生弹性碰撞, 运动过程中导体棒始终与导轨接触良好且与导轨垂直, 不计导轨电阻和空气阻力, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:



- (1) CD 从开始运动到即将与 SP 碰撞所用时间 t ;
- (2) $0\sim 0.5\text{ s}$ 过程中导体棒 CD 上产生的焦耳热 Q ;
- (3) 整个运动过程中通过定值电阻 R 的电荷量。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服

务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

