

物理 试题

浙江强基联盟研究院 命制

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分, 考试时间 90 分钟。
2. 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。

一、选择题 I (本题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 比亚迪将推出新一代铁锂电池, 能量密度可达 500 Wh/kg , 寿命长达 8 年或 120 万公里。其中“Wh/kg”用国际单位制中的基本单位可表示为

- A. Ws/kg B. Nm/kg C. m^2/s^2 D. CV/kg

2. 北京时间 2024 年 10 月 30 日 4 时 27 分, 搭载神舟十九号载人飞船的长征二号 F 遥十九运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射, 飞船入轨后, 按照预定程序与空间站组合体进行自主快速交会对接。蔡旭哲、宋令东、王浩泽 3 名航天员承担此次飞行任务。下列说法正确的是

- A. “4 时 27 分”指的是时刻
 B. 研究神舟十九号飞船与空间站进行对接时可将其视为质点
 C. 神舟十九号飞船绕地球飞行时, 飞船里的宇航员所受合力为零
 D. 以太阳为参考系, 神舟十九号飞船绕地球飞行一圈通过的位移为零



第 2 题图

3. 如图是在巴黎奥运会上, 举重男子 61 公斤级比赛中, 中国选手打破自己保持的抓举奥运会纪录, 成功卫冕。下列说法正确的是

- A. 运动员受到杠铃的压力是由于手臂发生形变而产生的
 B. 在举起杠铃的过程中, 地面对运动员做正功
 C. 在举起杠铃的过程中, 杠铃对运动员的作用力始终等于杠铃重力
 D. 手对杠铃的作用力与杠铃对手的作用力的方向始终相反



第 3 题图

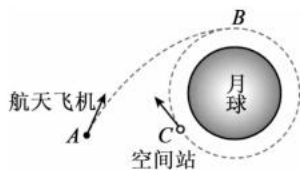
4. 如图为我国研制的一种全新微型核能电池, 可以实现五十年稳定安全自发电。它利用镍核(${}^{63}_{28}\text{Ni}$)同位素衰变成铜核(${}^A_{29}\text{Cu}$)同位素, 释放的能量被半导体转换器吸收并转化为电能。下列说法正确的是

- A. 镍核衰变产生的射线是 α 粒子流
 B. 温度越高, ${}^{63}_{28}\text{Ni}$ 衰变成新核 ${}^A_{29}\text{Cu}$ 的速度变快
 C. ${}^{63}_{28}\text{Ni}$ 核的结合能比 ${}^A_{29}\text{Cu}$ 核的结合能小
 D. 衰变中伴随产生的 γ 射线是由镍核跃迁发出的



第 4 题图

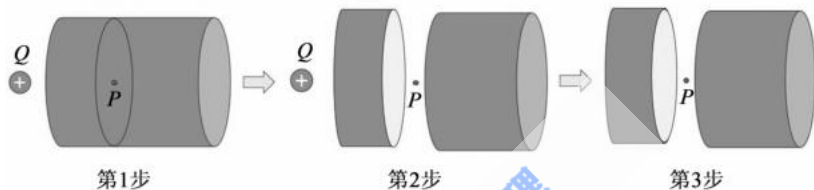
5. 我国未来将建立月球基地,并在绕月轨道上建造空间站.如图所示,关闭发动机的航天飞机仅在月球引力作用下沿椭圆轨道向月球靠近,并将在椭圆的近月点 B 处与空间站对接.已知空间站 C 绕月轨道半径为 r ,周期为 T ,引力常量为 G ,月球的半径为 R ,忽略月球自转.下列说法不正确的是



第 5 题图

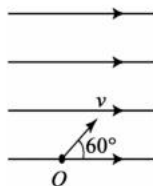
- A. 月球的平均密度为 $\frac{3\pi r^3}{GT^2 R^3}$
 B. 月球表面的重力加速度为 $\frac{4\pi^2 r^3}{R^2 T^2}$
 C. 要使对接成功,飞机在接近 B 点时必须减速
 D. 对接前航天飞机的加速度大于空间站的加速度

6. 两不带电的空腔圆柱形导体相互接触,点 P 位于空腔导体内部中心位置处.接下来进行如图所示操作:第 1 步在导体左端附近放置一正点电荷 Q ;第 2 步左右分开两空腔导体;第 3 步移去电荷 Q .该装置处在真空绝缘环境中,绝缘支架未画出,则



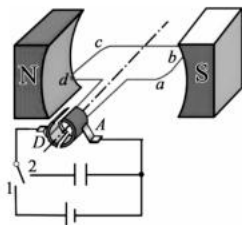
第 6 题图

- A. 第 1 步中, P 点的电场强度方向向右
 B. 第 2 步中, P 点的场强一定不为零
 C. 第 3 步中, P 点的电场强度方向向右
 D. 第 3 步中,两导体带上等量的异种电荷
7. 如图所示,一质量为 m 、电量大小为 q 的带正电油滴,从水平向右的匀强电场中的 O 点以速度 v 沿与场强方向成 60° 角射入电场中;油滴运动到最高点时速度大小也是 v ,已知重力加速度为 g ,下列说法正确的是



第 7 题图

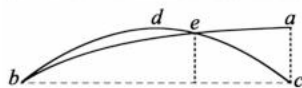
- A. 最高点可能在 O 点的正上方
 B. 匀强电场的电场强度为 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{3q}$
 C. O 点与最高点之间的电势差可能为零
 D. 油滴运动到最高点过程中最小速度为 $\frac{v}{2}$
8. 某同学设计了一款基于电容器的制动能量回收系统,它能有效增加电动汽车的续航里程.其工作原理为踩下驱动踏板时电池给电动机供电,松开驱动踏板或踩下刹车踏板时发电机工作回收能量,工作原理如图模型.导线框 $abcd$ 处在两磁极形成的辐射状磁场中,导线框可在两金属半圆 A 、 D 内侧自由转动,且接触良好.则电动汽车在行驶过程中



第 8 题图

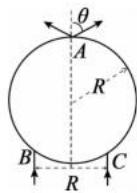
- A. 松开驱动踏板,电容器右板带负电
 B. 踩下驱动踏板,导线框将会顺时针转动
 C. 松开驱动踏板或踩下刹车踏板,应该是接通开关 1
 D. 松开驱动踏板,半圆环 A 、 D 两端输出的是交流电

9. 如图为中国女排在奥运会比赛的场景,某次运动员将飞来的排球从 a 点水平击出,球击中地面上的 b 点;另一次将即将落地的排球从 a 点的正下方即 c 点斜向上击出,也击中 b 点. 第二次排球运动的最高点 d 与 a 点等高,且两轨迹交点恰好为排球网上端点 e . 已知排球网高 2.24 m , c 点到球网平面的水平距离为 3.36 m , 不计空气阻力, 下列说法正确的是



第 9 题图

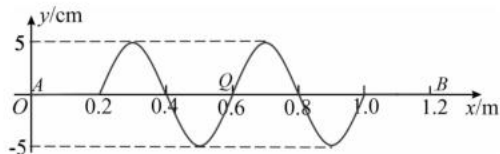
- A. 排球第一次运动到 b 点的速度大小可能是第二次运动到 b 点速度大小的两倍
 B. 第一次击球时,降低 a 点的高度同时仅改变击球的速度大小,排球也可能击中 b 点
 C. 第二次击球时,仅改变击球的速度方向,排球也可能击中 b 点
 D. 击球点 a 距离地面的高度为 2.52 m
10. 光学镊子是靠激光束“夹起”细胞、病毒等极其微小粒子的工具. 为了简化问题,将激光束看作粒子流,其中的粒子以相同的动量沿光传播方向运动. 如图所示,是一个半径为 R 、折射率均匀的圆柱形玻璃砖的横截面,两束频率相同的平行激光(关于过圆心的竖直中轴线对称)相距 R 从 B 、 C 两点射入玻璃砖后从 A 点射出,出射光与中轴线的夹角均为 θ . 已知真空中的光速为 c , 不考虑光的反射, 则



第 10 题图

- A. 该玻璃砖的折射率为 $\sqrt{3}$
 B. 两束光线对玻璃砖的合力向下
 C. 光在玻璃砖内运动消耗的时间为 $\frac{R}{c \cdot \tan 15^\circ}$
 D. 增大两平行光间的距离,两束光经玻璃折射后仍有可能从 A 点射出
- 二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. 下列说法正确的是
- A. 泊松亮斑是光通过小圆孔时发生的衍射现象
 B. 在 LC 振荡电路中,当电流最大时,电容器储存的电场能最小
 C. 光电效应、康普顿效应和多普勒效应都可证明光具有粒子性
 D. “浙江交通之声广播电台 FM93”, 这里的“FM93”指的是调频波 93 MHz
12. 两位同学分别拉一根长为 1.2 m 的水平绳两端 A 、 B , 同时抖动绳子两端, 使 A 、 B 开始在竖直方向做简谐振动, 产生沿绳传播的两列波. A 、 B 开始振动时开始计时, $t=0.3\text{ s}$ 时刻, 两列波恰好同时传播到 Q 点, 波形如图所示, 则

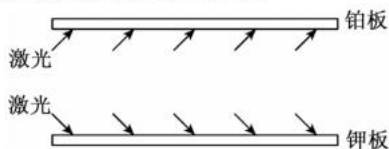


第 12 题图

- A. Q 点始终静止不动
 B. $t=0.3\text{ s}$ 时刻, $0.5\text{ m} < x < 0.7\text{ m}$ 的质点振动方向相同
 C. $t=0.35\text{ s}$ 时刻, $0.5\text{ m} \leq x \leq 0.7\text{ m}$ 的质点都处在平衡位置
 D. $0 \sim 0.5\text{ s}$ 内, $x=0.5\text{ m}$ 的质点走过的路程为 35 cm

13. 如图所示,真空中有一平行板电容器,两极板分别由铂和钾(其极限波长分别为 λ_1 和 λ_2) 制成,板的面积均为 S ,板间距离为 d . 现用波长为 λ ($\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$) 的激光持续照射两板内表面,则

- A. 稳定后铂板带负电,钾板带正电
 B. 电容器最终带电量 Q 正比于 $\frac{S}{d} \cdot \frac{(\lambda - \lambda_1)}{\lambda \lambda_1}$
 C. 保持入射激光波长不变,增大入射激光的强度,板间电压将增大
 D. 改用 λ_0 ($\lambda_1 < \lambda_0 < \lambda$) 激光照射,板间电压将增大

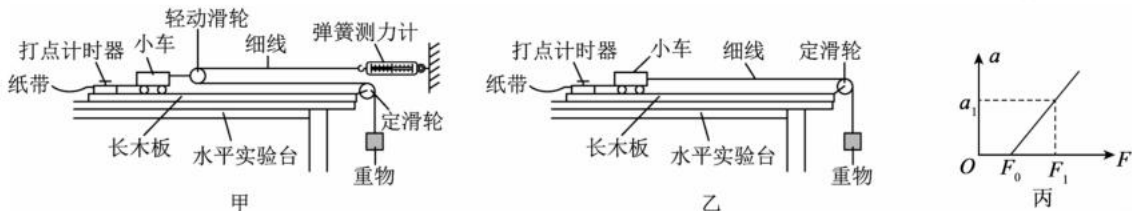


第 13 题图

三、非选择题(本题共 5 小题,共 58 分)

14. 实验题(I、II、III 三题共 14 分)

14 - I. (5 分)在某次探究小车加速度与力、质量的关系实验中,甲、乙两组同学分别设计了如图所示的实验装置,小车总质量用 M 表示,重物质量用 m 表示,不考虑细线与滑轮之间的摩擦.



第 14 - I 题图

(1) 为了便于测量合力的大小,并得到小车总质量(未知)一定时,小车加速度与所受合力成正比的结论,甲、乙两组实验中(漏选不给分):

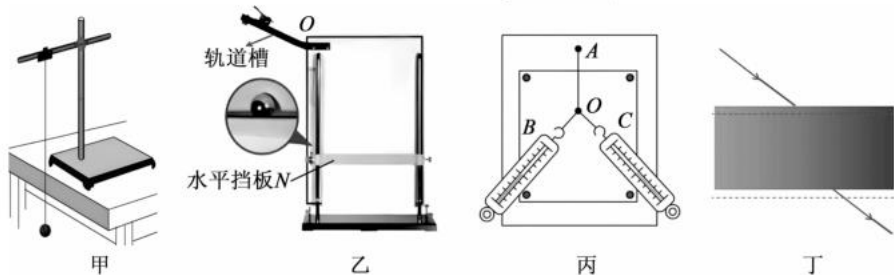
- ① 必须补偿小车和长木板之间的摩擦力的实验小组是 _____;
 ② 实验时,必须满足“ m 远小于 M ”的实验小组是 _____.

(2) 乙组同学采用乙装置完成实验时,以下操作正确的是 _____.

- A. 补偿阻力时要移去重物和纸带
 B. 补偿阻力后若改变小车质量,不用重新补偿阻力
 C. 补偿阻力后用该装置可以完成验证系统机械能守恒定律实验

(3) 甲组同学采用甲装置完成实验时,控制小车质量不变的情况下,探究 $a - F$ (F 表示弹簧测力计示数) 关系时,没有平衡摩擦力,得到如图丙所示,图中 a_1 、 F_1 、 F_0 为已知量,若已知重力加速度为 g ,则本次实验中所用小车质量 $M =$ _____.(用题中已知的物理量来表示)

14 - II. (2 分) 以下实验操作会给实验带来误差的是 _____.

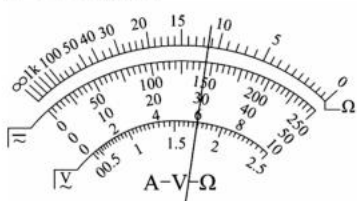


第 14 - II 题图

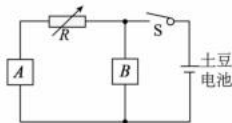
- A. 图甲,测单摆振动周期时,选择摆球的最高点作为计时起点
 B. 图乙,做平抛运动实验时,轨道槽不光滑
 C. 图丙,拉橡皮筋时弹簧测力计的外壳与白纸接触有摩擦
 D. 图丁,正确画好玻璃砖的界面和边界线后,实验时不小心将玻璃砖向上平移了一小段

14-Ⅲ. (7分)小明用铜片和锌片相隔一定距离平行插入生的土豆内,制成一个简易土豆电池.为了研究该电池的电动势和内阻:

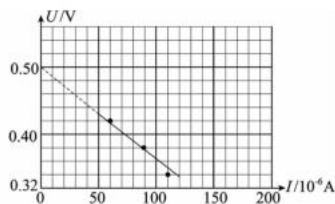
- (1)他首先用多用电表直流电压 0.5 V 挡粗测该土豆电池的电动势,将多用电表的红表笔与电池的_____ (填“正”或“负”)极相连,黑表笔与电池的另一电极相连,多用电表的示数如图(a)所示,则测得电源的电动势为_____ V.
- (2)他设计了图(b)所示的电路,电路由土豆电池、电阻箱 R、电键 S、电压传感器、微电流传感器、导线组成.



图(a)



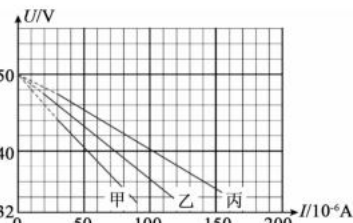
图(b)



图(c)

第 14-Ⅲ 题图

- ①图(b)中 B 是_____ 传感器;
- ②实验测得的路端电压 U 与相应电流 I 的拟合图线如图(c)所示,由此得到土豆电池的电动势 $E=$ _____ V,内阻 $r=$ _____ Ω ;
- ③保持其它实验条件不变,仅将铜片和锌片插入得更深一些,重复上述实验,则实验得到的 $U-I$ 图线可能为图(d)中的_____ (填“甲”“乙”或“丙”);
- ④该土豆电池_____ (填“能”或“不能”)使一个“0.4 V 28 mW”的小电器正常工作.

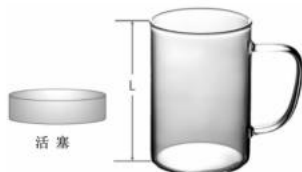


图(d)

第 14-Ⅲ 题图

15. (8分)如图所示,高为 L 的圆柱形玻璃杯底部向上凸起.把质量为 m 、横截面积为 S 的活塞放上杯口,恰好能把气体封闭在杯子里,活塞缓慢下移,当活塞下底面下降到距杯口 0.2L 处静止.已知外界大气压强 $p_0 = \frac{2mg}{S}$,忽略杯内气体温度的变化,不计活塞和杯子的摩擦,重力加速度为 g .求:

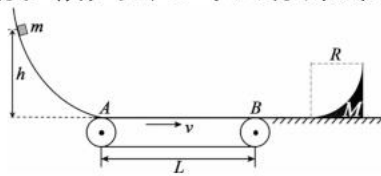
- (1)活塞缓慢下移过程封闭气体对外做_____ (填“正功”或“负功”);
- (2)杯子的容积 V_0 ;
- (3)该过程中杯内气体向外界放出的热量 Q .



第 15 题图

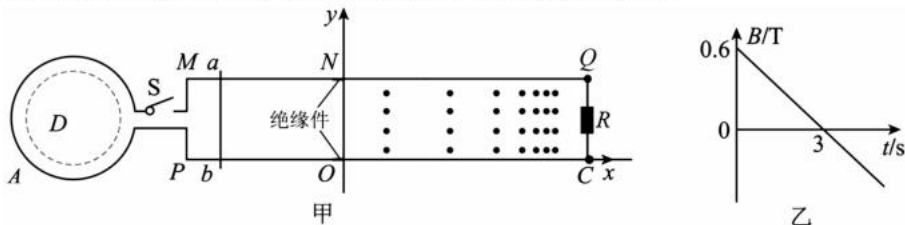
16. (11分)如图所示,光滑曲面与长度 $L=1$ m 的水平传送带 AB 平滑连接,传送带以 $v=1$ m/s 的速度顺时针运行.质量 $m=1$ kg 的小物块(可视为质点)从曲面上高 h 处由静止释放,小物块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$.传送带右侧光滑水平地面上有一个光滑的四分之一圆轨道状物体 M,轨道末端与地面相切,其中质量 $M=2$ kg, $R=1$ m.

- (1)若 $h=1$ m,求小物块:
- ①第一次运动到 B 点的速度大小;
- ②第一次冲上物体 M 后上升的最大高度 H .
- (2)改变 h ,物块冲上物体 M 后上升的最大高度 H 将发生改变.请你写出 H 与 h 的关系式.



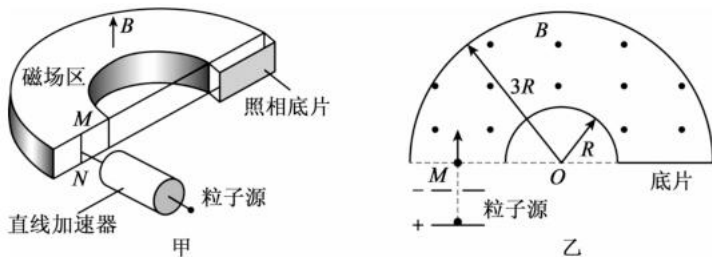
第 16 题图

17. (12分)如图甲所示(俯视图),线圈A与相距为 $L=0.5\text{ m}$ 的水平光滑金属轨道MN、PO通过开关S相连,另有相同的金属轨道NQ、OC通过位于O、N左侧的一小段光滑的绝缘件与MN、PO平滑相连,在轨道右端QC接一电阻 $R=3\ \Omega$.线圈A匝数 $n=100$ 匝,所围面积 $S_1=1.0\text{ m}^2$,电阻 $r=2\ \Omega$,A中有截面积 $S_2=0.5\text{ m}^2$ 的匀强磁场区域D,其磁感应强度 B 的变化如图乙所示, $t=0$ 时刻,磁场方向垂直于线圈平面向里.MNPO区域存在 $B_1=2\text{ T}$ 的垂直平面的匀强磁场(图中未画出);ONQC间存在垂直平面向外的磁场 B_2 ,以O为原点,沿OC直线为 x 轴,ON连线为 y 轴建立平面直角坐标系 xOy 后,磁感应强度 B_2 沿 x 轴逐渐增强,沿 y 轴均匀分布.现将质量为 $m=0.2\text{ kg}$ 、电阻为 $R_1=2\ \Omega$ 的导体棒 ab 垂直放于MN、PO上,闭合开关S,棒 ab 向右加速达最大速度 v_m 后越过绝缘件,紧接着以 5 m/s^2 的加速度做匀减速直线运动.运动中导体棒与轨道接触良好,轨道足够长.求:



第 17 题图

- 刚闭合开关S时导体棒 ab 的加速度大小;
 - 导体棒 ab 的最大速度 v_m 的大小;
 - 导体棒从 $x=0$ 运动到 $x=5\text{ m}$ 的过程中,电阻 R 产生的焦耳热;
 - 磁感应强度 B_2 随 x 变化的函数关系式.
18. (13分)碳-14($^{14}_6\text{C}$)是碳-12($^{12}_6\text{C}$)的一种同位素,具有放射性.如图甲是一个粒子检测装置的示意图,图乙为其俯视图,粒子源释放出经电离后的碳-14与碳-12原子核(初速度忽略不计),经直线加速器加速后由通道入口的中缝MN进入通道,该通道的上下表面是内半径为 R 、外半径为 $3R$ 的半圆环,磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直于半圆环,正对着通道出口处放置一张照相底片,能记录粒子从出口射出时的位置.当直线加速器的加速电压为 U_0 时,碳-12原子核恰好能击中照相底片的正中间位置,则:
- 碳-14具有放射性,会发生 β 衰变,请写出它的衰变方程,并计算碳-12原子核的比荷;
 - 照相底片上碳-14与碳-12原子核所击中位置间的距离(结果用根号表示);
 - 若加速电压在 $\frac{U_0}{16} \leq U \leq \frac{9U_0}{16}$ 之间变化,求碳-12原子核在磁场中运动的最短时间.



第 18 题图