

姓 名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

长郡中学 2023 届模拟试卷(一)

物 理

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

第 I 卷 选择题(共 48 分)

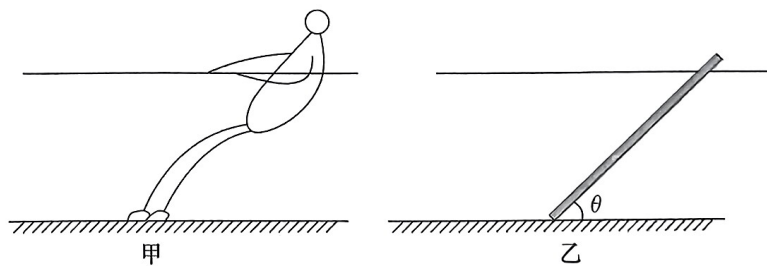
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共计 28 分。每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是

- A. 放射性元素经过两个完整的半衰期后,将完全衰变殆尽
- B. 一个处于第 4 能级的氢原子,最多可放出 3 种不同频率的光子
- C. 在光电效应实验中,若仅增大入射光的强度,则光电子的最大初动能变大
- D. 原子核所含核子单独存在时的总质量小于该原子核的质量

2. 拔河比赛是长郡中学“教师趣味运动会”必备项目,如图甲所示为拔河比赛时一位老师的拔河示意图,可以认为此时处于平衡状态。该情形下可简化成如图乙所示的一质量分布均匀的钢管模型。

在拔河时身体缓慢



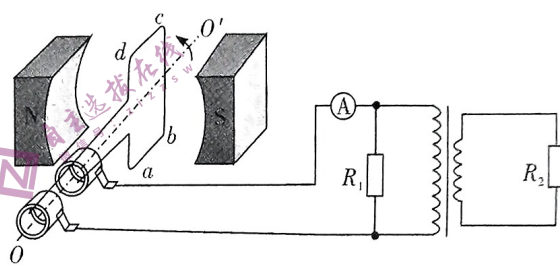
向后倾倒,可以认为钢管与地面的夹角 θ 逐渐变小,在此期间,脚与水平地面之间没有滑动,绳子的方向始终保持水平。已知当钢管受到同一平面内不平行的三个力而平衡时,三个力的作用线必交于一点。根据上述信息,当钢管与地面的夹角 θ 逐渐变小时,下列说法正确的有

- A. 地面对钢管支持力变小
- B. 地面对钢管的摩擦力变大
- C. 地面对钢管的作用力不变
- D. 手对绳子的摩擦力方向向左

3. 汽车极大方便了人们的出行,小芳同学乘车时观察到了许多物理现象及其应用。对于这些现象,下列说法正确的是

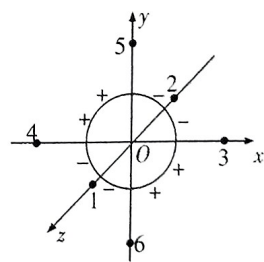
- A. 部分汽车的侧边安装有高清摄像头,部分镜头为了兼顾隐蔽性和清晰度,在其表面贴了增透膜。这是利用了光的干涉现象,增透膜的厚度可以为入射光在膜中波长的一半
- B. 在高温晴朗的夏天,却可能会看到道路远处地面上仿佛是“湿漉漉”的。这是因为光在传播过程中发生了全反射,比起高空,地面附近的空气为光密介质
- C. 在高速公路的侧边会安装一些反光板,其结构为很多的小玻璃球,可以使光线沿平行于原来的方向反射回。这是因为光在折射入小玻璃球后发生了全反射,沿对称光路折射回空气
- D. 部分汽车前窗玻璃和前灯玻璃可能采用的是偏振玻璃,其透振方向正好与灯光的振动方向垂直,但还要能看清自己车灯发出的光所照亮的物体。假设所有的汽车前窗玻璃和前灯玻璃均按同一要求设置,前窗玻璃和车灯玻璃的透振方向可以都是斜向右上 45°

4. 如图所示,交流发电机中的矩形线框的匝数为 N ,面积为 S ,线框所处磁场可视为匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,线框从图示位置开始绕轴 OO' 以恒定的角速度 ω 沿逆时针方向转动,线框通过电刷和外电路连接。理想变压器原、副线圈的匝数比为 $3:1$,定值电阻 R_1 、 R_2 的阻值均为 R ,忽略线框以及导线的电阻。下列说法正确的是



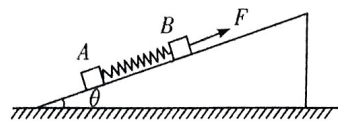
- A. 图示位置时,电流表的示数为 0
- B. 矩形线框的输出功率为 $\frac{5N^2 B^2 S^2 \omega^2}{9R}$
- C. 从图示位置开始到线框转 90° 的过程中,通过线圈导线截面的电量为 $q = \frac{BS}{R}$
- D. 1 秒钟内流过电阻 R_1 的电流方向改变 $\frac{2\omega}{\pi}$ 次

5. 如图所示,粗细均匀的圆形绝缘环位于空间直角坐标系中的 xOy 平面内,其几何中心与坐标原点 O 重合。处于每个象限的 $\frac{1}{4}$ 圆环都均匀带有相同电量的电荷,电性如图所示。点 1、2、3、4、5、6 分别位于 z 、 x 、 y 轴上,它们与原点间距相同,以下说法正确的是



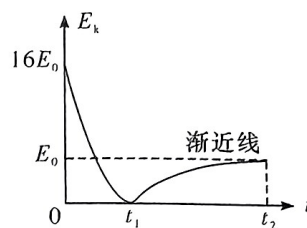
- A. 点 1、点 2 处的场强大小相等,方向相反
- B. 一质子沿 x 轴从点 4 运动到点 3 的过程中电场力先做负功,再做正功
- C. 点 3、点 4 处的电势一定相等
- D. 在点 2 处由静止释放一质子,质子将在点 1、点 2 之间做往复运动

6. 如图所示,质量分别为 m 和 $2m$ 的 A 、 B 两个物块置于粗糙固定的足够长的斜面上,且固定在一轻质弹簧两端,已知弹簧的劲度系数为 k ,两物块与斜面间的动摩擦因数均为 μ ,斜面的倾角为 θ ,现沿斜面向上在物块 B 上施加一拉力 F ,使两物块一起沿斜面向上做匀加速直线运动,弹簧始终在弹性限度内,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



- A. 减小动摩擦因数,其他条件不变,则弹簧的总长将变大
- B. 改变斜面的倾角,保持拉力 F 方向仍然沿斜面向上,大小不变,则弹簧的总长将随倾角的变化而变化
- C. 如果两物块运动过程中突然撤去拉力 F ,撤去 F 瞬间物块 A 的加速度大小为 $\frac{F}{3m} - g(\sin \theta - \mu \cos \theta)$
- D. 如果两物块运动过程中突然撤去拉力 F ,撤去 F 瞬间物块 B 的加速度大小为 $g(\sin \theta + \mu \cos \theta) + \frac{F}{6m}$

7. 从地面上以一定初速度竖直向上抛出一质量为 m 的小球,其动能随时间的变化如图。已知小球受到的空气阻力与速率成正比。小球落地时的动能为 E_0 ,且落地前小球已经做匀速运动。重力加速度为 g ,则小球在整个运动过程中

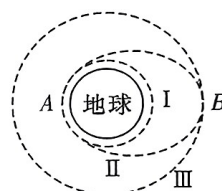


- A. 球上升阶段阻力的冲量大于下落阶段阻力的冲量
- B. 从最高点下落到回到地面所用时间小于 t_1
- C. 最大的加速度为 $4g$

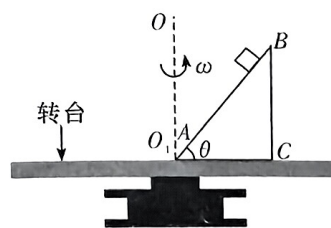
D. 小球上升的最大高度为 $\frac{8E_0}{mg} - \frac{t_1 \sqrt{2mE_0}}{m}$

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 2023 年 2 月 24 日下午,“逐梦寰宇问苍穹——中国载人航天工程三十年成就展”开幕式在中国国家博物馆西大厅举行,本次展览为期 3 个月,全面系统回顾工程全线三十年来自信自强、奋斗圆梦的辉煌历程。载人航天进行宇宙探索过程中,经常要对航天器进行变轨。某次发射 Z 卫星时,先将 Z 卫星发射至近地圆轨道 I, Z 卫星到达轨道 I 的 A 点时实施变轨进入椭圆轨道 II,到达轨道 II 的远地点 B 时,再次实施变轨进入轨道半径为 $4R$ (R 为地球半径)的圆形轨道 III 绕地球做圆周运动。下列判断正确的是

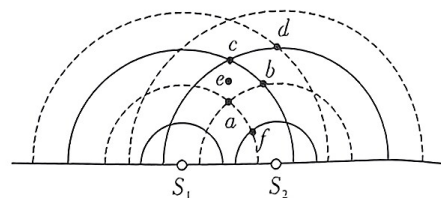


- A. Z 卫星可能是一颗地球同步卫星
- B. Z 卫星在轨道 II 上运动的周期大于在轨道 III 上运动的周期
- C. Z 卫星在轨道 III 上经过 B 点时的速度大于在轨道 II 上经过 B 点时的速度
- D. Z 卫星在圆形轨道 III 上运行时的加速度小于它在圆轨道 I 上运行时的加速度
9. 如图所示,倾角 $\theta=53^\circ$ 的斜面 ABC 固定在可以绕竖直轴转动的水平转台上,斜面最低点 A 在转轴 OO_1 上。转台以角速度 ω 匀速转动时,将质量为 m 的小物块(可视为质点)放置于斜面上,经过一段时间后小物块与斜面一起转动且相对斜面静止在 AB 线上,此时小物块到 A 点的距离为 L 。已知小物块与斜面之间动摩擦因数为 0.5,重力加速度为 g ,若最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $\sin 53^\circ \approx 0.8$, $\cos 53^\circ \approx 0.6$ 。则物块相对斜面静止时



- A. 小物块对斜面的压力大小不小于 mg
- B. 小物块对斜面的压力大小不大于 $4mg$
- C. 水平转台转动角速度 ω 应不小于 $\sqrt{\frac{5g}{6L}}$
- D. 水平转台转动角速度 ω 应不大于 $\sqrt{\frac{11g}{2L}}$

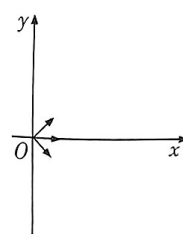
10. 如图所示,水平面内两个沿竖直方向振动的相干波源 S_1 、 S_2 发出的简谐横波在同一均匀介质中相遇,波长均为 5 cm,波源 S_1 的振幅为 2 cm, S_2 的振幅为 4 cm。图中实线表示某时刻波峰,虚线表示该时刻波谷, a 、 c 、 e 三点均位于 S_1 、 S_2 连线的中垂线上,其中 e 点是 a 、 c 连线的中点, b 、 d 、 f 三点为所在两个圆弧的交点。下列说法中正确的有



下列说法中正确的有

- A. 图示时刻 ac 两点连线上的任意一点(不含 a 、 c)均向下振动
- B. b 点的振幅为 2 cm
- C. 图中 b 、 d 、 f 三点位于同一条双曲线上
- D. 图中 e 点的振幅为 0,但是它是振动加强点

11. 如图所示,在 y 轴右侧平面内存在方向垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小 $B=0.5$ T,坐标原点 O 有一放射源,可以向 y 轴右侧平面沿各个方向放射比荷为 $\frac{q}{m}=4 \times 10^6$ C/kg 的正离子,这些离子的速率在 0 到最大值 $v_m=2 \times 10^6$ m/s 的范围内,不计离子之间的相互作用,则下列说法正确的是

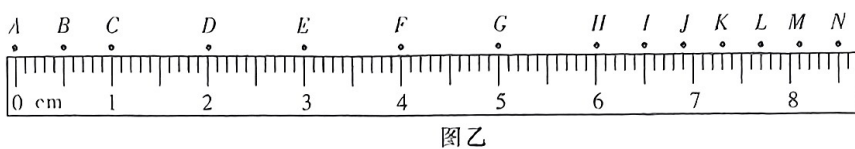
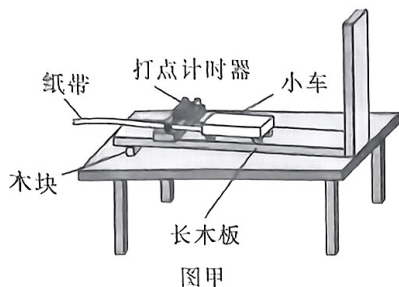


- A. 离子打到 y 轴上的范围为 $0 \sim 1$ m
- B. 某时刻沿 $+x$ 方向放射的各种速率离子,经过 $\frac{5\pi}{3} \times 10^{-7}$ s 时都位于 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 的直线上
- C. 在 $\frac{5\pi}{3} \times 10^{-7}$ s 时间内向 y 轴右侧各个方向放射各种速率的离子,可能出现的区域面积为 $S = \left(\frac{7}{12}\pi - \frac{\sqrt{3}}{4}\right) \text{ m}^2$
- D. 沿同一方向同时放射的不同速率的粒子同一时刻在磁场中总处于过原点的同一直线上;沿不同方向同时放射的相同速率的粒子同一时刻在磁场中总是处于同一圆周上

第 II 卷 非选择题(共 52 分)

三、填空题:本题共 2 小题,共 15 分。

12. (6 分)某兴趣小组的同学利用身边的实验器材,完成验证动量守恒定律实验。身边的实验器材有:刻度尺、天平、打点计时器(一套)、装有厚厚一层松软细沙的小车(以下简称“小车”)、铁块、一端带有竖直挡板的长木板、木块、纸带。实验步骤如下:



第 1 步:把长木板带有竖直挡板的一端固定在水平桌面上,把木块垫在木板左端下方,制成一个斜面,并将实验器材按如图所示方式安装好;把小车放到木板上,将穿过打点计时器的纸带与小车连接。通过左右调整木块位置,直至给小车一个沿木板向下的初速度,小车所连纸带上打出的点间隔均匀为止。

第 2 步:把小车放到木板上靠近打点计时器的一端,给小车一个沿木板向下的初速度,经过一段时间后把铁块轻轻放到小车的细沙上。

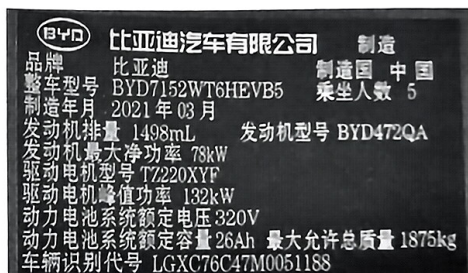
第 3 步:取下纸带,测量纸带上点迹均匀的两部分连续 5 个点的距离 x_1 和 x_2 ,且 $x_1 > x_2$ 。

第 4 步:重复第 2 步和第 3 步,记录 x_1 和 x_2 。

请回答下列问题。

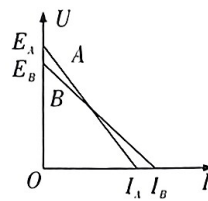
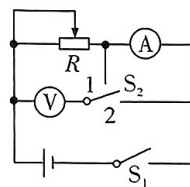
- (1)铁块轻轻放到小车的细沙上发生在相邻的两个点_____之间。(填纸带上计数点字母符号)
- (2)在坐标纸上,以 x_1 和 x_2 分别为纵、横轴,把记录的数据在坐标纸上描点连线,得到一条斜率为 k 的过原点的直线。只需满足铁块与小车(含细沙)的质量的比值为_____,就能验证小车和铁块沿水平方向的动量守恒。
- (3)若铁块从一定高度处做自由落体运动落到小车的细沙里,小车匀速运动时的动量_____ (选填“大于”“小于”或“等于”)铁块落到细沙里后铁块和小车的总动量。

13. (9 分)新能源汽车已经普遍走进了我们的生活,某校学生实验小组通过网络找到了比亚迪“秦”电池铭牌如图所示,电池采用的是比亚迪刀片电池技术。已知该车内的整块电池是由 10 块刀片电池串联而成,其中一块刀片电池又由 10 块电芯串联而成。现将一块电芯拆解出来,测量其电动势 E 和内阻 r 。

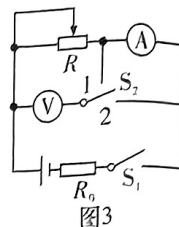


(1)实验前利用 1 A 恒流电源对一块电芯进行充电,充满的时间要_____ h。

(2)为了能较准确的测量一块电芯的电动势 E 和内阻 r ,该同学设计了一个可以排除电流表 A 和电压表 V 内阻影响的实验方案,如图 1 所示,记录了单刀双掷开关 S_2 分别接 1、2 对应的多组电压表的示数 U 和电流表的示数 I ,根据实验记录的数据绘制如图 2 中所示的 A、B 两条 $U-I$ 图线,可以判断图线 A 是利用单刀双掷开关 S_2 接_____ (选填“1”或“2”)中的实验数据描出的,由图线 A 得出的内阻测量值比真实值偏_____ (选填“大”或“小”)。综合 A、B 两条图线,此电芯的电动势为 $E =$ _____,内阻 $r =$ _____ (用图中 E_A 、 E_B 、 I_A 、 I_B 表示)。



(3)考虑到刀片电池电芯的内阻较小,为了防止调节滑动变阻器电阻过小时由于电流过大而损坏器材,该同学在电路中用了一个保护电阻 R_0 ,如图3所示,除电芯、开关、导线外,可供选择使用的实验器材还有:

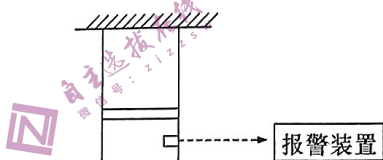


- A. 电流表(量程 0.6 A)
- B. 电流表(量程 3 A)
- C. 电压表(量程 3 V)
- D. 电压表(量程 15 V)
- E. 定值电阻(阻值 2Ω ,额定功率 2 W)
- F. 定值电阻(阻值 20Ω ,额定功率 20 W)
- G. 滑动变阻器(阻值 10Ω)
- H. 滑动变阻器(阻值 100Ω)

为了器材的安全、测量的准确和操作的方便,电流表应选_____ ;电压表应选_____ ;定值电阻 R_0 应选_____ ;滑动变阻器 R 应选_____。(填仪器前的字母)

四、计算题:本题共 3 小题,其中第 14 题 10 分,第 15 题 12 分,第 16 题 15 分,共 37 分。写出必要的推理过程,仅有结果不得分。

14. (10 分)长郡中学某实验小组受酒店烟雾报警器原理启发,探究设计了气体报警装置,其原理如图所示。在竖直放置的圆柱形容器内用面积 $S=20 \text{ cm}^2$ 、质量 $m=0.5 \text{ kg}$ 的活塞密封一定质量的理想气体,活塞能无摩擦滑动,整个装置倒贴在水平天花板上,开始时房间的温度为 $T_0=300 \text{ K}$,活塞与容器顶部的距离 $l_0=15 \text{ cm}$,环境温度升高时容器内气体温度也随之升高,在活塞下方 $d=1 \text{ cm}$ 处有一压力传感器制成的卡口,当传感器受到压力大于 2 N 时,就会启动报警装置。已知大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。计算结果均保留三位有效数字。



- (1)触发报警装置的室温为多少? 此过程中气体对外做功为多少?
- (2)室内温度升高到刚触发报警装置的过程,气体吸收了 3 J 的热量,则此过程气体的内能改变了多少?

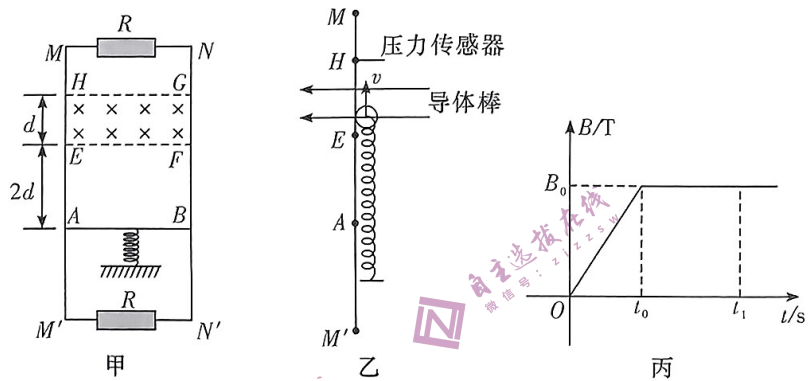
15. (12分)如图所示,水平地面上静止放置带挡板的木板B,长度为 $L=2.25\text{ m}$ 。物体A静置于木板左侧,质量 $m_A=2\text{ kg}$ 、 $m_B=1\text{ kg}$,B与A、B与地面之间的动摩擦因数分别为 $\mu_1=0.1$ 、 $\mu_2=0.2$,现对A施加一个水平向右的恒力 $F=6\text{ N}$,直到A与B右侧挡板发生弹性正碰,此时撤去拉力 F ,已知 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) A开始运动时加速度 a_0 的大小;
- (2) A、B碰撞后瞬间各自速度的大小;
- (3) 从AB碰后至B第一次停下的过程中,A物体的位移大小。



16. (15分)某研发小组设计了一个臂力测试仪。装置的简化原理图如图甲所示,两平行金属导轨 MM' 、 NN' 竖直放置,两者间距为 $L=1\text{ m}$,在 M 、 N 间和 M' 、 N' 间分别接一个阻值为 $R=1.5\ \Omega$ 的电阻,在两导轨间 $EFGH$ 矩形区域内有垂直导轨平面向里、宽为 $d=0.5\text{ m}$ 的磁场,磁场变化如图丙所示,已知 $B_0=0.75\text{ T}$ 、 $t_0=0.25\text{ s}$,一质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 、长为 $L=1\text{ m}$ 、电阻也为 R 的导体棒垂直放置在导轨上,导体棒与弹簧相连,弹簧下端固定,弹簧伸至原长后其顶端恰好与 EF 在同一条直线上。测试者利用臂力将导体棒向下压至某位置后释放,导体棒向上运动经过 HG 时,会与 HG 处的压力传感器发生撞击(图乙为装置的侧视图),压力传感器可以显示撞击力的大小,以此来反映臂力的大小。



- (1)为测试其电特性,进行如下实验:磁场区域内的磁感应强度如图丙所示,求 $0\sim t_0$ 时间内流过 MN 的电流 I 的大小和方向;
- (2)为测试其力特性,在 $t > t_0$ 这段时间内进行如下实验:设某次测试中,将弹簧压缩至 AB 位置后释放, AB 与 EF 间的竖直距离为 $2d$,当导体棒进入磁场的瞬间,加速度为 $2g$,导体棒运动到 HG 时压力传感器示数恰好为 0。已知弹簧的弹性势能与弹簧形变量的平方成正比,导体棒运动中与导轨始终保持接触良好且导轨电阻不计,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,求:
 - ①导体棒出磁场时弹簧的弹性势能;
 - ②导体棒向上运动过程中产生的焦耳热。