

高三物理

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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, 将本试卷和答题卡一并交回。

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

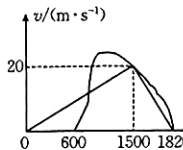
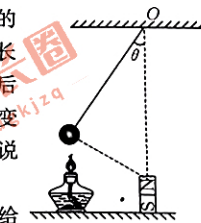
1. 2023 年 6 月 10 日, 四川省考古研究所公布, 三星堆遗址再现两件跨坑拼对成功的大型青铜器。利用 ^{14}C 衰变测定年代技术进行考古研究, 可以确定文物的大致年代, ^{14}C 衰变方程为 $^{14}\text{C} \rightarrow ^{14}\text{N} + \text{X}$, ^{14}C 的半衰期是 5730 年, 下列说法中正确的是

- A. 方程中的 X 是电子, 它是 ^{14}C 原子电离时产生的, 是原子的组成部分
- B. 衰变过程由于发生了质量亏损而向外放出能量
- C. 因为 ^{14}C 的比结合能大于 ^{14}N 的比结合能, 所以这个衰变反应才能发生
- D. 半衰期是一个统计规律, 只对大量的放射性原子核才有意义, 但会随原子核所处的环境不同而不同

2. 如图所示, 一位同学为了探究磁铁的磁性是否与温度有关, 做了如下的实验: 他将一块永久磁铁固定不动, 再将一个磁性小球用一根不可伸长的轻质细线悬挂起来, 小球处于静止状态且悬点在磁铁的正上方, 最后拿一盏酒精灯对小球缓慢加热, 发现悬线与竖直方向的夹角 θ 缓慢变小, 磁铁和小球均可视为质点且两者斥力始终沿两者连线方向, 下列说法中正确的是

- A. 小球受四个力作用, 分别是地球给的重力、细线给的拉力、磁铁给的斥力和灯焰给的支持力
- B. 磁铁对小球的斥力大小不变
- C. 细线对小球的拉力大小不变
- D. 磁铁对小球的斥力与小球对磁铁的斥力是一对平衡力

3. 2023 年高考的第二天上午, 小明同学由于忘记准考证放在宿舍哪个地方了, 在宿舍里寻找, 从而错过了乘坐校车。为了能够准时到达考场, 小明同学乘坐“铁骑”比校车晚 10 分钟从同一地点出发, 但是与校车同时到达考场同一地点。两车的运动都可以看成直线运动, 两车的 $v-t$ 图像如图所示, 图中两段倾斜直线是校车的 $v-t$ 图像, 曲线是“铁骑”的 $v-t$ 图像。下列说法中正确的是



A. 1500 s 末两车第三次相遇, 而且此时两车速度相等

B. 校车在 1500 s 末速度反向, 加速度也反向

C. 前 1500 s 内两车间的距离一直在拉大

D. 校车行驶过程的平均速度小于“铁骑”行驶过程的平均速度

1. 中国博物馆珍藏了一件古代青铜“鱼洗”复制品, 在其中加入适量清水后, 用手有节奏地摩擦“鱼洗”的双耳, 会发出嗡嗡声, 并能使盆内水花四溅, 如图所示。“鱼洗”反映了我国古代高超的青铜器制造技术。下列说法中正确的是

A. “鱼洗”发出的声音在空气中传播时, 介质振动方向与声音传播方向始终垂直

B. 手掌摩擦越快发出的声音越大, 水花溅得越高

C. 盆内水花及盆体的振动是受迫振动, 振动频率与手掌摩擦频率总相等

D. 当双手以某一种特定频率摩擦时, 盆耳发出的嗡嗡声特别响, 水花溅得特别高, 这是干涉现象的表现



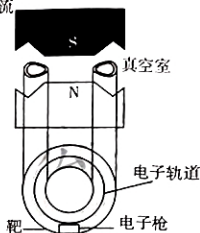
5. 如图所示, 上方是我国正负电子对撞机的核心部件的纵截面图, 由两个平行正对的很强的电磁铁之间夹一个环形真空管道组成。图为正负电子轨道的俯视图, 电磁铁中通入高频正弦交流电, 当对撞机正常工作时, 下列说法中正确的是

A. 电磁铁中通入恒定直流电流也能使正负电子加速

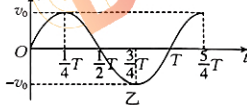
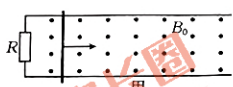
B. 正负电子受到洛伦兹力作用而被加速

C. 正负电子是被环形轨道内感应出来的电场加速的

D. 电磁铁中交流电的频率越低, 电子获得的最大动能越大



6. 如图甲所示, 两足够长的光滑平行导轨固定在水平面内, 处于磁感应强度大小为 B_0 、方向竖直向上的匀强磁场中, 导轨间距为 L , 一端连接一定值电阻 R 。质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 的金属棒垂直导轨放置, 与导轨始终接触良好。在金属棒的中点对棒施加一个平行于导轨的拉力, 棒运动的速度 v 随时间 t 的变化规律如图乙中的正弦曲线所示。已知在 $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内, 通过定值电阻的电荷量为 q 。其中 m 、 B_0 、 R 、 L 、 v_0 、 T 、 q 均已知, 不计导轨的电阻。下列说法中错误的是



A. 棒中产生的最大感应电动势为 $B_0 L v_0$

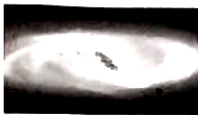
B. 电阻两端电压恒为 $B_0 L v_0$

C. 若电动势的有效值为 E , 则闭合电路在 $0 \sim \frac{5}{4} T$ 时间内, 产生的焦耳热 $Q = \frac{E^2}{2R} \cdot \frac{5}{4} T$

D. 在 $0 \sim \frac{5}{4} T$ 时间内, 拉力做的功 $W = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{5\pi}{4} B_0 L v_0 q$

7. 如图所示, 2022 年 7 月 15 日, 由清华大学天文系某教授牵头的国际团队近日宣布在宇宙中发现了两个罕见的恒星系统。该系统均由两颗互相绕行的中央恒星组成, 被气体和尘埃盘包

四、且该盘与中央恒星的轨道成一定角度,呈现出“雾绕双星”的奇幻效果。若其中一个系统简化模型如图所示,质量不等的恒星 A 和 B 绕两者连线上某一定点 O 做匀速圆周运动,由天文观测测得其运动周期为 T ,恒星 A 到 O 点的距离为 r_1 ,恒星 A 和 B 间的距离为 r ,已知引力常量为 G ,则恒星 A 的质量为



A. $\frac{4\pi^2 r_1^3}{GT^2}$

B. $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

C. $\frac{4\pi^2 r^3 r_1}{GT^2}$

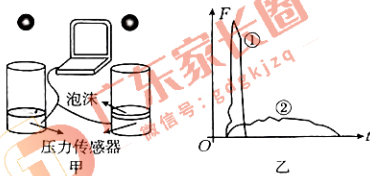
D. $\frac{4\pi^2 r^3 (r-r_1)}{GT^2}$

二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 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 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

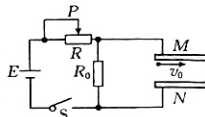
8. 在高速行驶的高铁车厢中的一根竖直扶手上,用一根较长的不可伸长的细绳悬挂了一油笔,细绳向右偏离竖直方向一个恒定的角度,一位乘客用手机拍下了当时的情景,如图所示。下列说法中正确的是



- A. 高铁一定向左加速行驶,合力一定做正功,动能一定增加
 - B. 高铁可能正在向右匀减速行驶,合力做负功,动能减少
 - C. 高铁可能在向左侧匀速率转弯,合力提供向心力,不做功
 - D. 由于高铁运动过程受到的合力一定做正功,因此动能一定增加
9. 将两大相同、质量相等的铅球从图甲中左、右两个圆筒的正上方相同高度处同时由静止释放,两球分别与左、右两个筒的底部发生碰撞,假设碰后两球沿竖直方向反弹且速度相同。已知左筒底部为钢板,右筒底部为泡沫,用压力传感器同时测出力随时间变化的曲线①和曲线②,如图乙所示,下列说法正确的是



- A. 曲线①代表右球的碰撞情况,曲线②代表左球的碰撞情况
 - B. 曲线①与时间轴围成的面积大于曲线②与时间轴围成的面积
 - C. 两小球到达圆筒底部时,它们碰前的动量相等
 - D. 碰撞过程中,两个小球所受合力的冲量相等
10. 如图所示,不计电源的内阻,已知 R 的最大阻值是 R_0 的两倍,滑动头 P 处于 R 的正中央位置, MN 是平行板电容器,两板间距离为 d ,将开关 S 闭合后,一个不计所受重力的带电粒子以初速度 v_0 从上极板 M 的左边缘水平向右射入两板之间,恰好从 N 板右边缘射出电容器,下列说法中正确的是



- A. 如果只将粒子的初速度变为原来的 2 倍,那么粒子将打在 N 板上的某位置
- B. 如果只将滑动头 P 从 R 的中点向左移动到某位置,那么粒子仍能飞出电容器
- C. 如果只将 N 板向下平移使两板间距离增加 d ,那么粒子飞出时向下偏移的距离变为 $\frac{d}{2}$
- D. 如果只断开开关 S ,那么粒子仍能飞出电容器

三、非选择题(本题共 5 小题,共 54 分,考生根据要求作答)

11. (6 分)小明同学用如图所示的装置验证等温状态下气体的实验定律。已知压力表通过细管与注射器内的空气柱相连,细管隐藏在柱塞内部,未在图中标明。

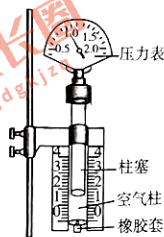
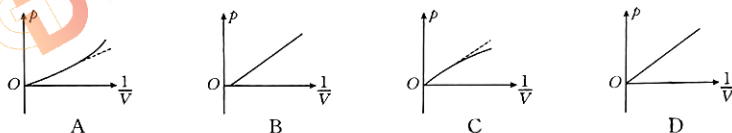
(1)在实验过程中注射器没有完全竖直而是略微倾斜,则压力表读数

- _____。
- A. 偏大
- B. 偏小
- C. 没有影响

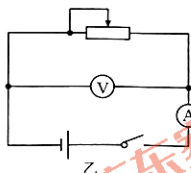
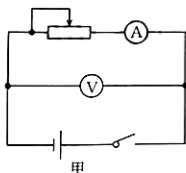
(2)下列实验操作,正确的有_____。

- A. 在柱塞上应该涂抹“凡士林”以更好地密封气体
- B. 用手握住注射器推拉柱塞以使装置更加稳定
- C. 应快速推拉柱塞以避免气体与外界热交换

(3)注射器内空气柱的体积为 V 、压强为 p ,若考虑到连接压力表和注射器内空气柱的细管中有少量气体未计入,从理论上分析 $p-\frac{1}{V}$ 图像最接近下列图中的_____。



12. (12 分)利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内电阻。要求尽量减小实验误差。



(1)应该选择的实验电路是图中的_____ (填“甲”或“乙”)。

(2)现有电流表(0~0.6 A)、开关和导线若干以及下列器材:

- A. 电压表(0~15 V)
- B. 电压表(0~3 V)
- C. 滑动变阻器(0~50 Ω)
- D. 滑动变阻器(0~500 Ω)

实验中电压表应选用_____ ; 滑动变阻器应选用_____。

(3)该同学对实验的系统误差进行了分析,正确的是_____ (多选)。

- A. 系统误差主要是由电压表的分流引起的
- B. 系统误差主要是由电流表的分压引起的
- C. 电动势的测量值小于真实值
- D. 内阻的测量值大于真实值

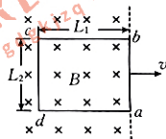
13. (8分) 如图所示, 一束很细的单色光射向一个横截面半径为 R 的透明圆柱体, 入射角 $i=45^\circ$, 经过两次折射后出射光线偏离入射方向的角度为 $\theta=30^\circ$, 已知真空中的光速为 c , 不考虑光在该材料中的反射。

- (1) 画出光路图;
- (2) 求该材料的折射率;
- (3) 求光在该材料中的传播时间。



14. (12分) 如图所示, 在光滑水平面上有一长为 L_1 、宽为 L_2 的单匝矩形闭合导线框 $abcd$, 处于磁感应强度大小为 B 的有界匀强磁场中, 其 ab 边与磁场的边界重合。线框由粗细均匀的同种导线制成, 总电阻为 R 。现用垂直于线框 ab 边的水平拉力, 将线框以速度 v 向右沿水平方向匀速拉出磁场, 此过程中保持线框平面与磁感线垂直, 且 ab 边与磁场边界平行。求线框被拉出磁场的过程中:

- (1) 通过线框的电流;
- (2) 线框中产生的焦耳热;
- (3) 线框中 a 、 b 两点间的电压大小。



15. (16分)如图所示, AB 为水平轨道, A 、 B 间的距离 $s=1\text{ m}$, BCD 是半径 $R=0.1\text{ m}$ 的竖直半圆形轨道, B 为两轨道的连接点, D 为轨道的最高点, 整个轨道处于竖直向下的匀强电场中, 电场强度的大小 $E=10^3\text{ N/C}$ 。一电荷量为 $q=+5\times 10^{-3}\text{ C}$ 的小物块甲的质量为 $m=1\text{ kg}$, 它与水平轨道间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$, 另一个质量为 $M=2\text{ kg}$ 的中性小物块乙静止在 B 点, 两个小物块均可以看成质点。小物块甲在 $F=43.5\text{ N}$ 的水平恒力作用下从 A 点由静止开始运动, 到达 B 点时撤去力 F , 同时与物块乙发生瞬间碰撞, 碰撞后两者粘在一起, 且碰撞过程电荷量不变, 两者碰撞后恰能通过 D 点, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。试求:

- (1) 撤去 F 时小物块甲的速度大小;
- (2) 在半圆形轨道上两个物块克服摩擦力做的功。

