



2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

物理(1-递增卷)

本试卷分为第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第 I 卷 1 至 3 页,第 II 卷 4 至 8 页。

答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

第 I 卷

注意事项:

1. 每题选出答案后,用铅笔将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。
2. 本卷共 8 题,每题 5 分,共 40 分。

一、单项选择题(每小题 5 分,共 25 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是正确的)

1. 下列说法中正确的是

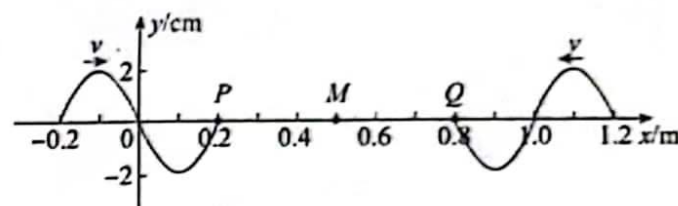
- A. 对于相同质量的核燃料,重核裂变比轻核聚变产生的核能多
- B. 卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子只能处于一系列不连续的能量状态中
- C. 汤姆孙通过对阴极射线的研究提出了原子核具有复杂的结构
- D. 在电磁波谱中,红外线、紫外线、X 射线是按照波长由长到短排列的

2. 据中国载人航天工程办公室消息,“神舟十六号”载人飞船入轨后,于 2023 年 5 月 30 日 16 时 29 分成功对接于“空间站”天和核心舱径向端口,“神舟十六号”成功对接“空间站”,在对接之前的某段时间内,“神舟十六号”和“空间站”分别在圆形轨道 I 和 II 上做匀速圆周运动(如图所示),已知对接后组合体可看作绕地球做匀速圆周运动,运行轨道距地面高度为 h ,地球半径为 R ,地球表面重力加速度为 g ,下列说法正确的是 ()

- A. 对接前“神舟十六号”的运行周期大于“空间站”的运行周期
- B. “神舟十六号”与“空间站”对接后,“空间站”质量增大,加速度减小
- C. “神舟十六号”需要通过加速才能和“空间站”实现对接
- D. 组合体的运行速度为 $\sqrt{g(R+h)}$

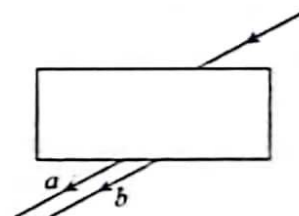


3. 如图所示,两列简谐横波分别沿 x 轴正方向和负方向传播,两波源分别位于 $x=-0.2\text{ m}$ 和 $x=1.2\text{ m}$ 处,两列波的速度大小均为 $v=0.4\text{ m/s}$,两波源的振幅均为 $A=2\text{ cm}$ 。图示为 $t=0$ 时刻两列波的图像(传播方向如图所示),该时刻平衡位置位于 $x=0.2\text{ m}$ 和 $x=0.8\text{ m}$ 的 P 、 Q 两质点刚开始振动,另有一质点 M 处于平衡位置 $x=0.5\text{ m}$ 处。关于各质点运动情况的判断正确的是 ()



- A. $t=0$ 时刻,质点 P 、 Q 均沿 y 轴正方向运动
- B. 两波源的起振方向均沿 y 轴负方向
- C. $t=0.75\text{ s}$ 时刻,质点 P 、 Q 都运动到 $x=0.5\text{ m}$ 处
- D. $t=1\text{ s}$ 时刻,质点 M 的位移为 -2 cm

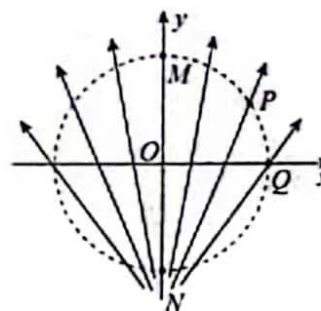
4. 平行板玻璃砖横截面如图,上下表面足够大,在该截面内有一束复色光从空气斜射到玻璃砖的上表面,从下表面射出时分为 a 、 b 两束光,则 ()



- A. 分别通过同一双缝干涉装置, a 光的相邻亮条纹间距大
- B. 在玻璃中传播时, b 光的传播速度较大
- C. 以相同的人射角从水中斜射入空气, a 光的折射角大
- D. 增大入射光在上表面的入射角,可能只有一种光从下表面射出

5. 如图所示,电场中的一簇电场线关于 y 轴对称分布, O 点是坐标原点, M 、 N 、 P 、 Q 是以 O 为圆心的圆周上的四个点,其中 M 、 N 在 y 轴上, Q 点在 x 轴上,下列说法正确的是 ()

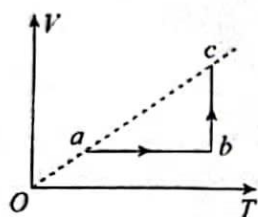
- A. P 点电场强度的大小可能等于 Q 点电场强度的大小
- B. M 点电势可能等于 Q 点电势
- C. 电荷在 N 点的电势能可能小于在 M 点的电势能
- D. 电荷从 N 点运动到 O 点电场力做的功等于从 O 点运动到 M 点电场力做的功



二、不定项选择题(每小题5分,共15分。每小题给出的四个选项中,都有多个选项是正确的。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,选错或不答的得0分)

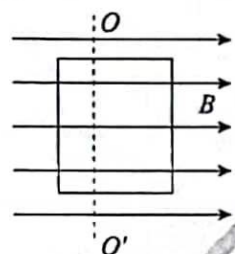
6. 如图为一定质量的理想气体的体积随温度变化的图像,气体从状态 a 出发,经过等容过程到达状态 b ,再经过等温过程到达状态 c ,虚线 ac 过原点。则气体 ()

- A. 在 $a \rightarrow b$ 的过程中,气体的压强增大
B. 在 $a \rightarrow b$ 的过程中,气体向外界放热
C. 在 $b \rightarrow c$ 的过程中,气体向外界放热
D. 气体在状态 a 的压强等于在状态 c 的压强

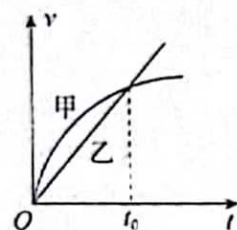


7. 如图所示,在匀强磁场中匀速转动的单匝矩形线圈的周期为 T ,转轴 OO' 垂直于磁场方向,线圈电阻为 2Ω 。从线圈平面与磁场方向平行时开始计时,线圈转过 60° 时的感应电流为 1 A ,则下列说法正确的是 ()

- A. 线圈消耗的电功率为 2 W
B. 线圈中感应电流的最大值为 2 A
C. 任意时刻线圈中的感应电动势为 $e = 4\cos\frac{2\pi}{T}t$
D. 任意时刻穿过线圈的磁通量为 $\Phi = \frac{T}{\pi}\sin\frac{2\pi}{T}t$



8. 质量相等的甲、乙两物体从离地面相同高度同时由静止开始下落,由于两物体的形状不同,运动中受到的空气阻力不同,将释放时刻作为 $t=0$ 时刻,两物体的速度图像如图所示,则下列判断正确的是 ()



- A. $0 \sim t_0$ 时间内,甲、乙的平均速度相等
B. t_0 时刻之前,甲受到的空气阻力总是大于乙受到的空气阻力
C. 下落过程中,甲受到的空气阻力在不断增大
D. $0 \sim t_0$ 时间内,甲机械能的减小量大于乙机械能的减小量



视频讲解

2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

物理(1-递增卷)

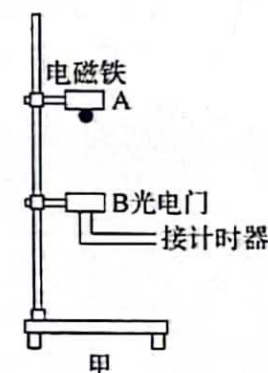
第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
2. 本卷共4题,共60分。

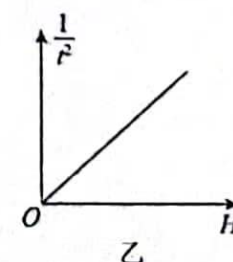
9. (12分)

- (1) 为验证在自由落体过程中物体的机械能是守恒的,某同学利用DIS设计了一个实验,实验装置如图甲所示,图中A为电磁铁,B为光电门。有一直径为 d 、质量为 m 的金属小球通过电磁铁从A处由静止释放,下落过程中能通过A处正下方、固定于B处的光电门,测得A、B间的距离为 H ,光电计时器记录下小球通过光电门的时间为 t ,当地的重力加速度为 g ,且小球直径 d 远小于A、B间的距离 H 。则:



① 小球经过B处光电门时的速度 v_B 表达式为_____。

② 多次改变高度 H ,重复上述实验,作出 $\frac{1}{t^2} - H$ 的变化图像如图乙所示,当图线斜率 $k =$ _____时(用已知量 g 、 d 表示),可判断小球下落过程中机械能守恒。



③ 实验中发现动能增加量 ΔE_k 总是稍小于重力势能减少量 ΔE_p ,增加下落高度后, $\Delta E_p - \Delta E_k$ 的值将_____ (选填“增大”“减小”或“不变”)。

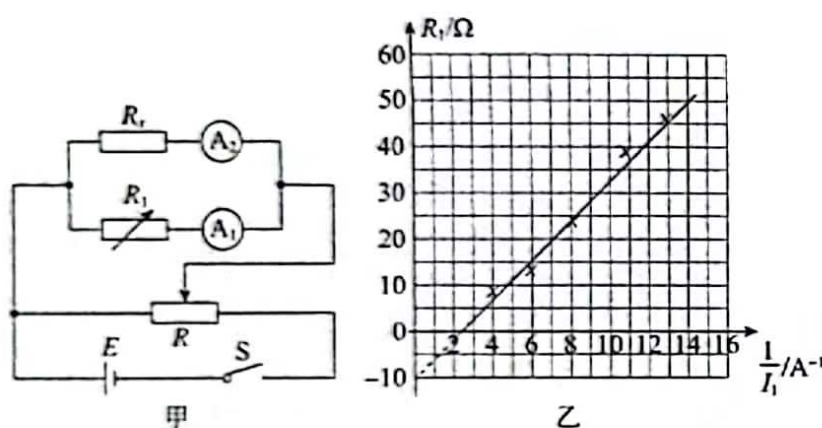
(2)图甲是测量阻值约十几欧的未知电阻 R_x 的原理图, R_1 是电阻箱($0 \sim 99.9 \Omega$), R 是滑动变阻器, A_1 和 A_2 是电流表, E 是电源(电动势为 12 V , 内阻很小)。在保证安全和满足要求的情况下,使测量范围尽可能大。实验具体步骤如下:

(i)连接好电路,闭合开关 S ;

(ii)调节滑动变阻器 R 和电阻箱 R_1 ,使 A_2 示数 $I_2 = 0.2 \text{ A}$,记下此时电阻箱的阻值 R_1 和 A_1 示数 I_1 ;

(iii)重复步骤(ii),且每次实验中保持 A_2 示数 $I_2 = 0.2 \text{ A}$,再测量多组 R_1 和 I_1 的数值;

(iv)将实验测得的数据处理后,在坐标纸上作出了如图乙所示的图像。



根据实验回答以下问题:

①现有四只供选用的电流表:

A. 电流表($0 \sim 3 \text{ mA}$, 内阻为 2.0Ω)

B. 电流表($0 \sim 3 \text{ mA}$, 内阻未知)

C. 电流表($0 \sim 0.3 \text{ A}$, 内阻为 10.0Ω)

D. 电流表($0 \sim 0.3 \text{ A}$, 内阻未知)

A_1 应选用 _____, A_2 应选用 _____。(填仪器代号)

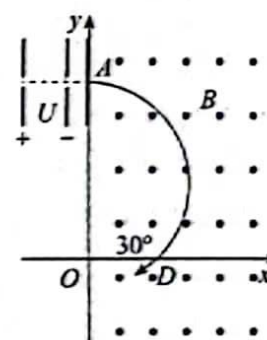
②根据以上实验得出 $R_x =$ _____ Ω , 图线在纵轴的截距绝对值表示的物理意义是 _____。

10. (14分)如图所示,在 y 轴的右侧存在磁感应强度为 B , 方向垂直纸面向外的匀强磁场,在 x 轴的上方有一平行板式加速电场。有一薄绝缘板放置在 y 轴处,且与纸面垂直,现有一质量为 m 、电荷量为 q 的粒子由静止经过加速电压为 U 的电场加速,然后以垂直于板的方向沿直线从 A 处穿过绝缘板,而后从 x 轴上的 D 处以与 x 轴负方向夹角为 30° 的方向进入第四象限,若在此时再施加一个电场可以使粒子沿直线到达 y 轴上的 C 点(C 点在图上未标出),已知 OD 长为 L ,不计粒子的重力。

(1)求粒子经过绝缘板时损失的动能;

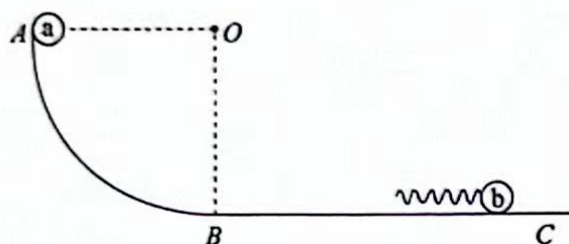
(2)求所加电场的电场强度;

(3)求带电粒子在 y 轴右侧运动的时间。



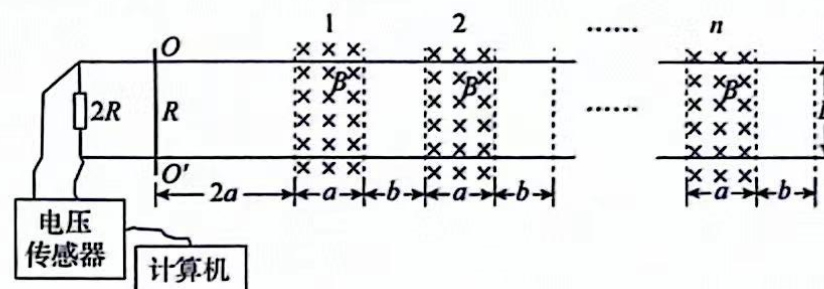
视频讲解

11. (16分) 如图所示, 内壁粗糙、半径 $R=0.4\text{ m}$ 的四分之一圆弧轨道 AB 在最低点 B 与足够长光滑水平轨道 BC 相切。质量 $m_2=0.2\text{ kg}$ 的小球 b 左端连接一轻质弹簧, 静止在光滑水平轨道上, 另一质量 $m_1=0.2\text{ kg}$ 的小球 a 自圆弧轨道顶端由静止释放, 运动到圆弧轨道最低点 B 时, 对轨道的压力为小球 a 重力的两倍。忽略空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。



- (1) 求小球 a 由 A 点运动到 B 点的过程中, 摩擦力做功 W_f ;
- (2) 求小球 a 通过弹簧与小球 b 相互作用的过程中, 弹簧的最大弹性势能 E_p ;
- (3) 求小球 a 通过弹簧与小球 b 相互作用的整个过程中, 弹簧对小球 b 的冲量 I 的大小。

12. (18分) 磁悬浮列车常用电磁感应的原理进行驱动和制动。如图所示, 两根相距为 L 的金属轨道固定于水平面上, 导轨电阻不计。一根质量为 m 、长为 L 、电阻为 R 的金属棒两端放于导轨上, 导轨与金属棒间的动摩擦因数为 μ , 棒与导轨的接触电阻不计。导轨左端连有阻值为 $2R$ 的电阻, 在电阻两端接有电压传感器并与计算机相连。轨道平面上有 n 段竖直向下的宽度为 a 、间距为 b 的匀强磁场 ($a > b$), 磁感应强度为 B 。金属棒初始位于 OO' 处, 与第一段磁场相距 $2a$ 。



- (1) 若金属棒在 OO' 处有向右的初速度 v_0 , 为使金属棒保持 v_0 的速度一直向右穿过各磁场, 需对金属棒施加一个水平向右的拉力, 求金属棒进入磁场前拉力 F_1 的大小和进入磁场后拉力 F_2 的大小;
- (2) 在(1)的情况下, 求金属棒从 OO' 运动到刚离开第 n 段磁场过程中, 金属棒进入磁场前拉力 F_1 所做的功和进入磁场后拉力 F_2 所做的功;
- (3) 若金属棒在 OO' 处初速度为零, 现对其施以水平向右的恒定拉力 F , 使棒穿过各段磁场, 从金属棒进入第一段磁场计时, 发现计算机显示出的电压随时间以固定的周期做周期性变化, 求金属棒从 OO' 处开始运动到刚离开第 n 段磁场整个过程中导轨左端电阻上产生的热量, 以及金属棒从第 n 段磁场穿出时的速度。