



高三物理考试

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. 2022 年 4 月 16 日 0 时 44 分, “神舟十三号”载人飞船与距地面高度约为 400 km (小于同步卫星的高度) 的空间站“天和”核心舱成功分离, “神舟十三号”航天员乘组在空间站组合体工作生活了 183 天, 航天员翟志刚、王亚平、叶光富安全回家, 下列说法正确的是

- A. “神舟十三号”载人飞船要返回地面应该点火加速
- B. “神舟十三号”载人飞船在轨运行的周期比同步卫星运行的周期大
- C. “神舟十三号”载人飞船在轨运行的速度比同步卫星运行的速度大
- D. “神舟十三号”载人飞船在轨运行的速度比地球的第一宇宙速度大

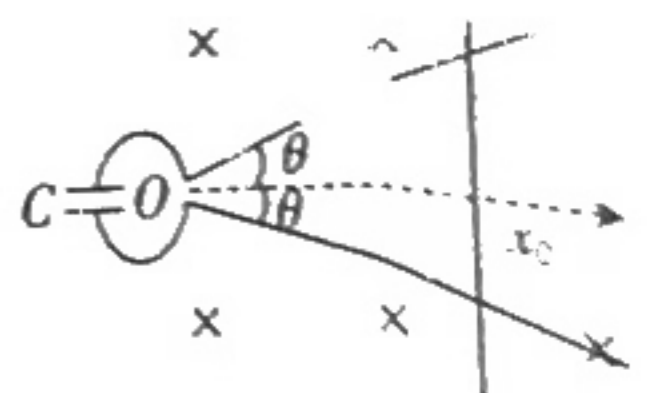
2. 由于突发状况消防车要紧急通过被石墩挡住的车道, 消防员决定把石墩拉开, 已知该石墩的质量为 m , 与水平地面间的动摩擦因数为 0.75, 重力加速度大小为 g , 消防员要将石墩水平匀速拉动, 认为滑动摩擦力等于静摩擦力, 取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 消防员的最小拉力与水平方向的夹角为

- A. 60°
- B. 53°
- C. 45°
- D. 37°



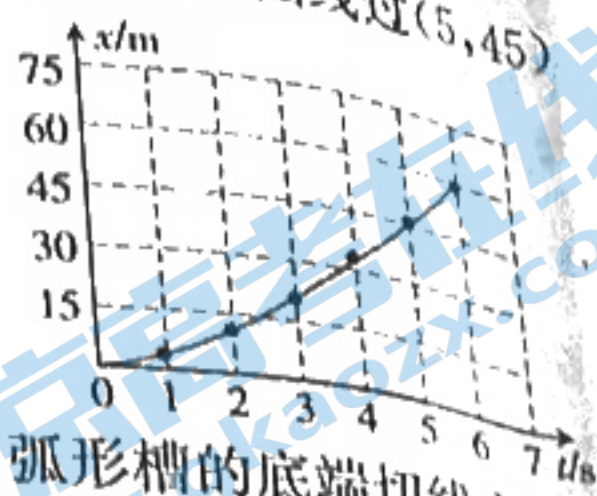
3. 如图所示, 两光滑导轨水平放置在竖直向下的匀强磁场中, 磁场的磁感应强度 $B = B_0 - kt$, 其中 B_0 和 k 都是定值且均大于 0。导轨间距最窄处为一狭缝, 取狭缝所在处 O 点为坐标原点。狭缝右侧两导轨与 x 轴的夹角均为 θ , 一电容为 C 的电容器 (在磁场外) 与导轨左端相连, 电容器中静止一带电粒子 A (受到的重力不计, 图中未画出)。金属棒与 x 轴垂直并固定在导轨上, O 点到金属棒的距离为 x_0 。下列说法正确的是

- A. 电容器的上极板带负电
- B. 电容器的电荷量为 $Ckx_0^2 \tan \theta$
- C. 带电粒子 A 运动到极板上之前的加速度越来越小
- D. 带电粒子 A 运动到极板上之前的加速度越来越大



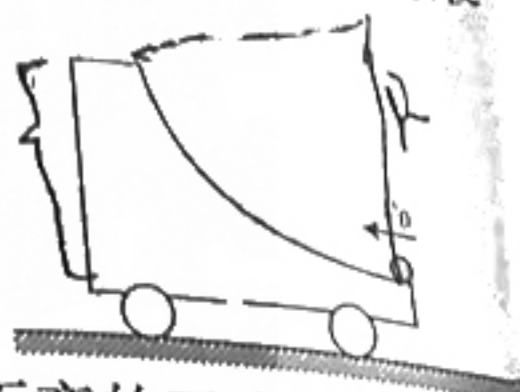
4. 在测试无人机的性能时,某同学利用传感器绘制了做直线运动的无人机的位移(x)—时间(t)的关系图像如图所示。从0时刻开始计时,0~6 s内无人机的加速度保持不变,图线过(5,45)和(6,60)两点。则

- A. 无人机的初速度大小为0
- B. 无人机的初速度大小为8 m/s
- C. 无人机的加速度大小为4 m/s²
- D. 6 s末无人机的速度大小为16 m/s



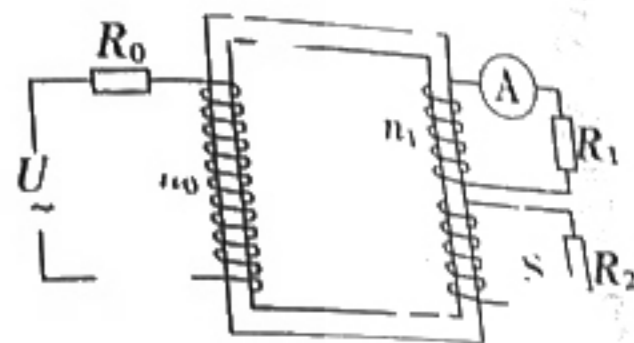
5. 如图所示,在足够大的光滑水平面上停放着装有光滑弧形槽的小车,弧形槽的底端切线水平,一小球以大小为 v_0 的水平速度从小车弧形槽的底端沿弧形槽上滑,恰好不从弧形槽的顶端离开。小车与小球的质量分别为 $2m$ 、 m ,以弧形槽底端所在的水平面为参考平面。小球的最大重力势能为

- A. $\frac{1}{3}mv_0^2$
- B. $\frac{1}{4}mv_0^2$
- C. $\frac{1}{5}mv_0^2$
- D. $\frac{1}{6}mv_0^2$



6. 如图所示,理想变压器的原线圈串联一个电阻 R_0 ,并接入电压有效值不变的正弦交流电源;两个副线圈分别接电阻 R_1 和电阻 R_2 ,图中电流表为理想电流表。开始时开关S断开,则开关S闭合后

- A. 电流表的示数变大
- B. 电流表的示数变小
- C. 原线圈两端的电压变大
- D. 原线圈两端的电压不变



7. 如图所示,真空中的 M 、 N 为两个等大的均匀带电细圆环,其圆心分别为 A 、 C ,带电荷量分别为 $+Q$ 、 $-Q$,将它们平行放置, A 、 C 连线垂直于圆环平面, B 为 AC 的中点。现有质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子(重力不计)从 A 点沿 A 、 C 连线方向射入,到 A 点时速度大小 $v_A = 1$ m/s,到 B 点时速度大小 $v_B = 3$ m/s。下列判断可能正确的是

- A. 粒子将以 B 为中心做往返运动
- B. 粒子从 B 到 C 做匀减速运动
- C. 粒子从 B 到 C 做匀加速运动
- D. 粒子到达 C 点时的速度大小为 $\sqrt{17}$ m/s



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. 在匀强磁场中用 α 粒子(${}^4_2\text{He}$)轰击静止的铝(${}^{27}_{13}\text{Al}$)原子核时,产生了 P 、 Q 两个粒子,如图所示,已知匀强磁场方向垂直纸面向内,各粒子的速度方向均与磁场方向垂直,粒子 P 的运动轨迹在图中未画出,粒子 Q 做匀速直线运动, α 粒子的质量为 m_1 ,铝原子核的质量为 m_2 , P 粒子的质量为 m_3 , Q 粒子的质量为 m_4 ,光在真空中的速度为 c ,则下列说法正确的是

- A. Q 粒子可能是质子
- B. P 粒子沿顺时针方向运动
- C. P 粒子的电荷量大于铝原子核的电荷量

D. 核反应过程中释放出的能量为 $(m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

共享电动车已经成为我们日常生活中不可或缺的重要交通工具,某共享电动车和驾驶员的总质量为100 kg,行驶时所受阻力大小为车和人所受总重力的 $\frac{1}{10}$,电动车从静止开始以额定功率在水平公路上沿直线行驶,5 s内行驶了20 m,速度达到4 m/s。取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

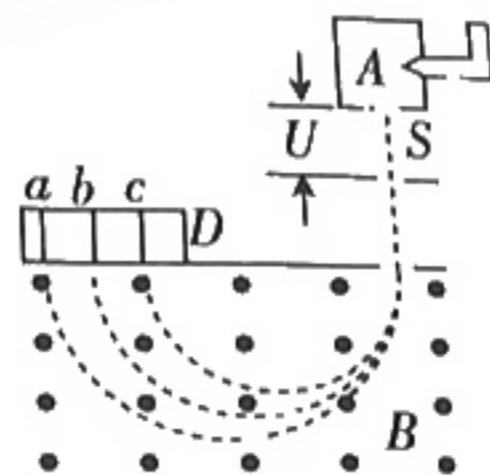
- A. 该电动车的额定功率为560 W
- B. 该电动车的额定功率为400 W
- C. 在这次行驶中,该电动车行驶的最大速度为4 m/s
- D. 在这次行驶中,该电动车行驶的最大速度为5.6 m/s



10. 如图甲所示,质谱仪是分离和检测不同同位素的仪器,即根据带电粒子在磁场中能够偏转的原理,按物质原子、分子或分子碎片的质量差异进行分离和检测物质组成的一类仪器。用质谱仪测量氢元素的同位素,让氢元素的三种同位素氕、氘、氚的离子流从容器A下方的小孔无初速度飘入电势差为 U 的加速电场,加速后垂直进入磁感应强度大小为 B 的匀强磁场,最后打在照相底片 D 上,形成 a 、 b 、 c 三条质谱线,如图乙所示。不计所有粒子受到的重力。下列说法正确的是



甲



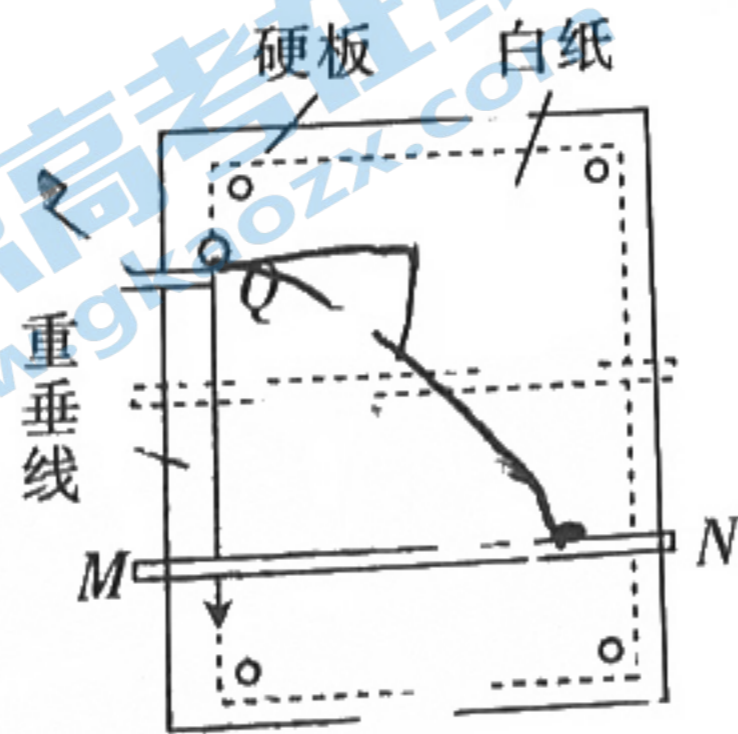
乙

- A. 在进入磁场时,氕的动能最大
- B. 氘在磁场中运动的时间最长
- C. a 质谱线对应氢元素的氚
- D. a 质谱线对应氢元素的氕

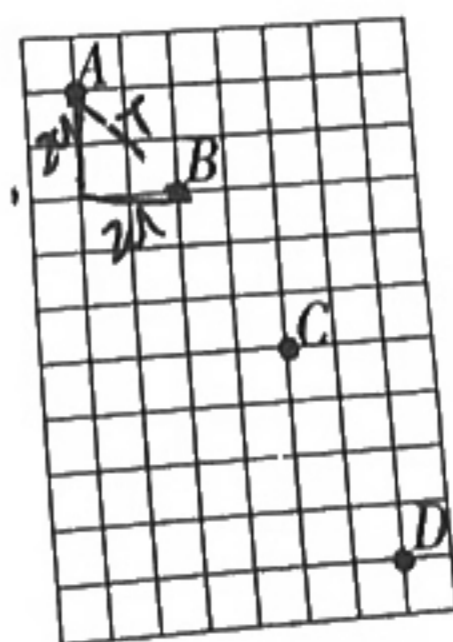
三、非选择题:共54分。第11~14题为必考题,考生都必须作答。第15~16题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共42分。

11. (7分)用如图甲所示装置研究平抛运动。将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上。小球沿斜槽轨道 PQ 滑下后从 Q 点飞出,落在水平挡板 MN 上。由于挡板靠近硬板一侧较低,小球落在挡板上时,小球侧面会在白纸上挤压出一个痕迹点。移动挡板,重新释放小球,如此重复,白纸上将留下一系列痕迹点。



甲



乙

(1)下列实验条件必须满足的有 [北京高考在线](http://www.gkzx.com) (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

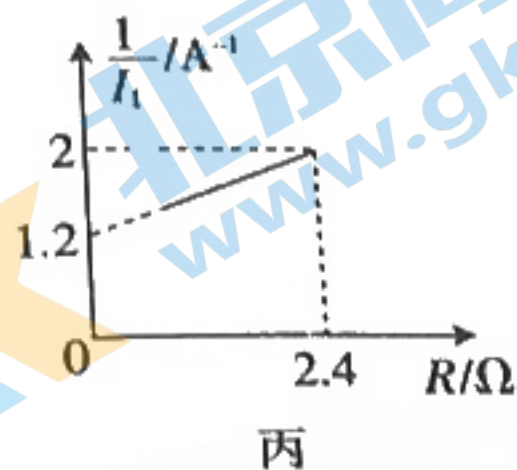
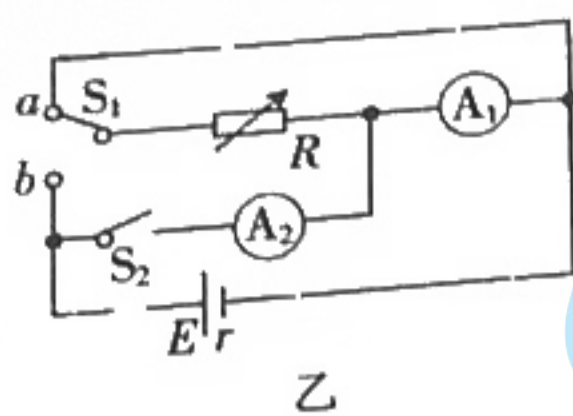
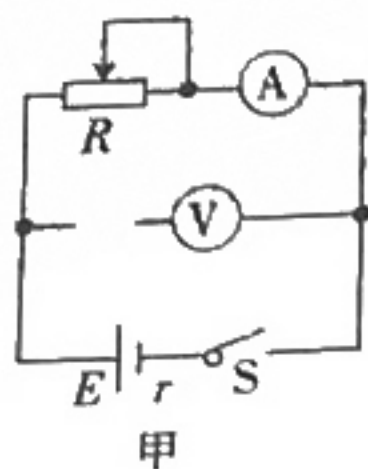
- A. 斜槽末段可以不水平

B. 每次从斜槽上相同的位置由静止释放小球

C. 在描绘小球的运动轨迹时, 实验所得的相邻两点均应用直线连接起来

(2) 图乙是实验所得的一部分坐标纸, 测得小格的边长为 a , 小球经过相邻两点的的时间间隔为 T , 则小球通过 B 点时的竖直分速度大小为 _____, 小球从 Q 点运动到 A 点经历的时间为 _____。

12. (9分) 用如图甲所示的电路图测量电源的电动势和内阻, 由于存在一定的误差, 小明同学用如图乙所示的实验电路图进行实验。



(1) 若使用图甲所示的电路进行实验, 则测得的电源电动势 _____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 真实值。

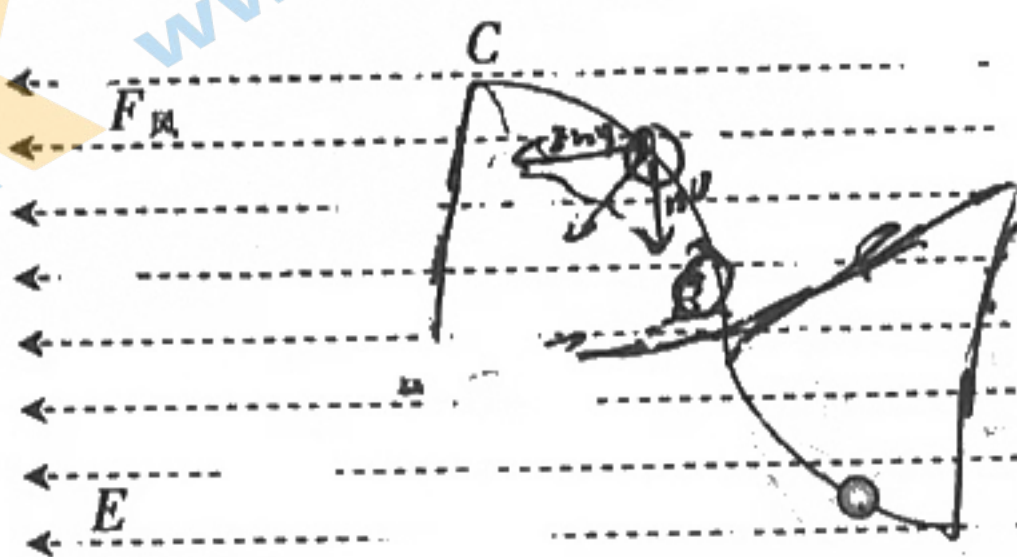
(2) 小明同学先保持 S_2 闭合, 将单刀双掷开关 S_1 扳到位置 a , 调节电阻箱的阻值 R , 当电流表 A_2 的示数为 0.5 A 时, 电流表 A_1 的示数为 0.1 A , 电阻箱的示数为 $0.5\ \Omega$, 则电流表 A_1 的内阻为 _____ Ω 。(结果保留两位有效数字)

(3) 现断开 S_2 , 把单刀双掷开关 S_1 扳到位置 b ; 多次调节电阻箱的阻值, 记录电流表 A_1 的示数 I_1 和电阻箱的阻值 R ; 根据记录的实验数据作 $\frac{1}{I_1} - R$ 图像, 如图丙所示, 则电源电动势为 _____ V 、内阻为 _____ Ω 。(结果均保留两位有效数字)

13. (11分) 用如图所示的装置来研究风洞实验, 光滑的细杆被制成两个弯曲的四分之一圆弧 AB 、 BC , 圆弧的半径均为 r , 两个圆弧在同一竖直平面内, 两圆弧在 B 点的切线竖直, A 、 C 分别是其最低点和最高点, 切线水平, 一质量为 m 的小球(视为质点)套在细杆上, 从 A 点由静止开始在水平向左恒定的风力作用下沿着杆向上运动, 风力的大小 $F_{\text{风}} = 2mg$, 重力加速度大小为 g , 求:

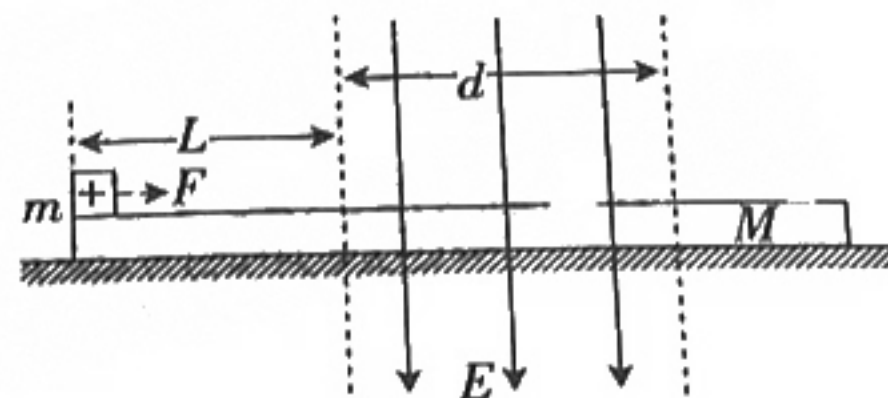
(1) 小球进入圆弧 BC 后瞬间, 在 B 点, 杆对小球的弹力大小 F ;

(2) 小球离开圆弧到达 A 点的等高点 E 时的速度大小 v_E 。



4. (15分) 如图所示, 一质量 $M=1\text{ kg}$ 的绝缘木板静止于水平地面上, 在距其左端 $L=\frac{4}{3}\text{ m}$ 处存在宽度 $d=2\text{ m}$ 、方向竖直向下的匀强电场区域, 匀强电场的电场强度大小 $E=300\text{ N/C}$ 。一质量 $m=1\text{ kg}$ 、电荷量 $q=0.1\text{ C}$ 的带正电物块(视为质点)放在木板的左端, 物块在水平向右的恒力 F (大小未知)作用下从静止开始运动, 物块进入电场后在电场中做匀速直线运动, 在物块刚离开电场右边界时撤去恒力 F , 物块未从木板右端滑离。已知物块与木板之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.2$, 木板与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

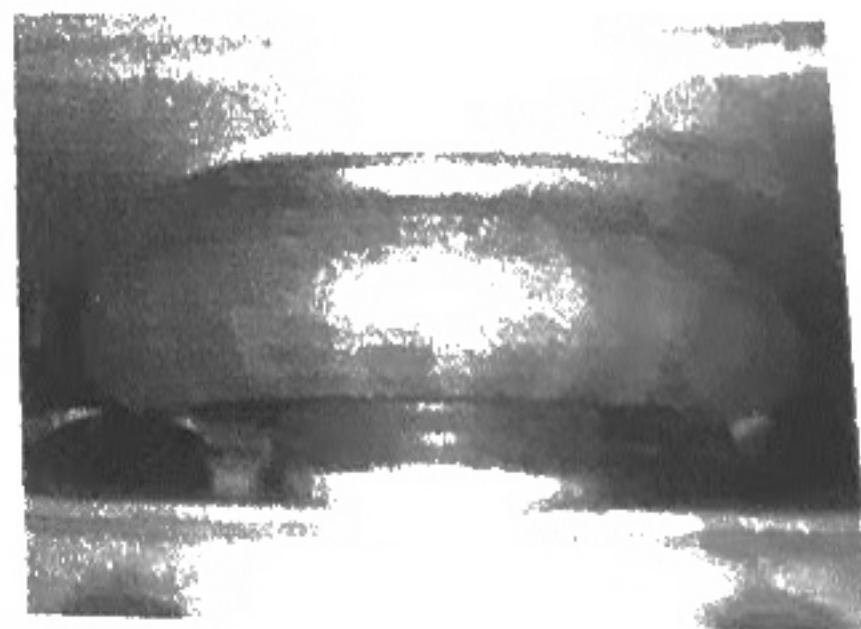
- (1) 求物块刚进入电场区域时的速度大小;
- (2) 求从木板开始运动到物块和木板的速度相同时经历的时间;
- (3) 若物块刚进入电场时, 撤去恒力 F , 同时在电场区域内加一方向垂直纸面向里、磁感应强度大小 $B=100\text{ T}$ 的匀强磁场, 求物块通过电场区域的过程中受到的电场力的冲量大小。



二) 选考题: 共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

[选修 3-3](12 分)

- (1) (6 分) 空气弹簧其貌不扬, 看起来就像个黑色救生圈, 但它在列车行驶中的减震作用不可小觑。空气弹簧主要由活塞、汽缸及内封一定质量的气体构成。当乘客登上列车时, 汽缸内气体的体积变化较快, 气体与外界来不及热交换。若汽缸内气体视为理想气体, 则在气体被压缩的过程中, 气体的平均分子动能 _____ (填“增大”、“减小”或“不变”), 气体的压强 _____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

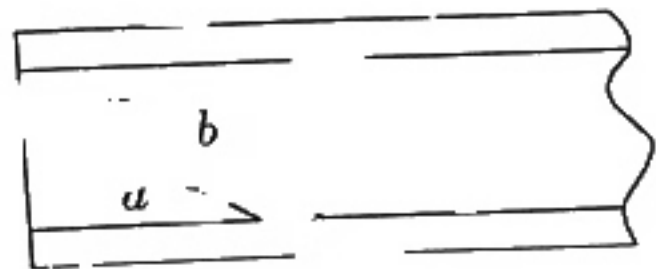


关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

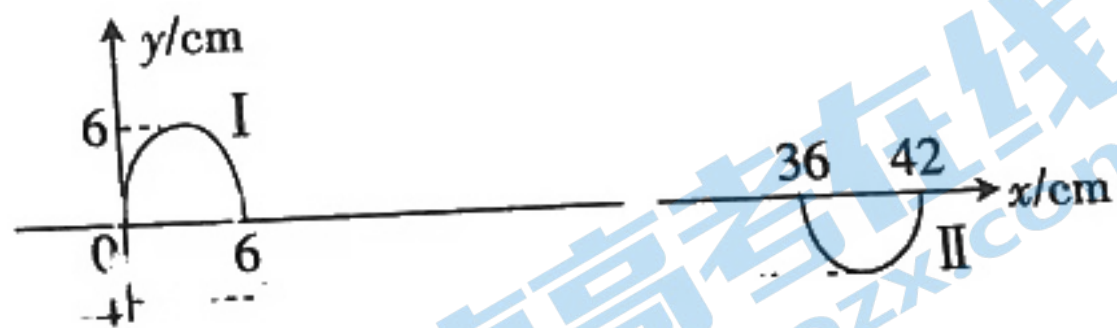
15. 可视为质点的鱼在进食时经常会吐泡泡, 可通过泡泡的大小判断出鱼的位置。假设鱼在水面下某深度处吐出一个泡泡, 泡泡的体积 $V_1 = 4 \text{ cm}^3$, 此处水的热力学温度 $T_1 = 285 \text{ K}$, 当泡泡缓慢上升至水面时, 泡泡的体积 $V_2 = 5 \text{ cm}^3$, 已知水面的热力学温度 $T_2 = 300 \text{ K}$, 大气压强恒为 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 水的密度 $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 泡泡内的气体视为理想气体。求鱼到水面的距离 h 。

16. [选修 3-4] (12 分)

(1) (6 分) 一束复色光从空气射入光导纤维后分成 a 、 b 两束单色光, 光路如图所示。由此可知, 光导纤维对 a 光的折射率 (填“大于”或“小于”) 对 b 光的折射率, 在该光导纤维中, a 光的传播速度 (填“大于”或“小于”) b 光的传播速度。



(2) (6 分) 两列速度大小相等的正弦简谐波在 $t_0 = 0$ 时刻的波形如图所示, 它们相向传播, 介质中各点位置如图所示, 已知 $t_1 = 0.9 \text{ s}$ 时刻, $x = 6 \text{ cm}$ 处的质点第一次到达波谷。求从 $t_0 = 0$ 时刻到两列波刚好相遇所经过的时间。



高三物理考试参考答案

1. C 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的理解能力。“神舟十三号”载人飞船要返回地面应该点火减速,选项 A 错误;由 $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h} = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 (R+h)$ 可知,距地面越高,飞船或卫星运行周期越大,速度越小,选项 C 正确,B、D 均错误。
2. D 【解析】本题考查受力分析,目的是考查学生的理解能力。对石墩受力分析,有 $T \cos \theta = f$, $f = \mu N$, $T \sin \theta + N = mg$, 解得 $T = \frac{\mu mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta} = \frac{\mu mg}{\sqrt{1 + \mu^2} \sin(\theta + \varphi)}$, 其中 $\tan \varphi = \frac{1}{\mu}$, 拉力最小时 $\theta = 37^\circ$, 选项 D 正确。
3. B 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理能力。由楞次定律可判断出金属棒运动过程中,电容器的上极板带正电,选项 A 错误;回路中感应电动势 $E = \frac{\Delta BS}{\Delta t} = k v_0^2 \tan \theta$, 电容器的电荷量 $q = CE = C k v_0^2 \tan \theta$, 两极板间的电场强度不变,粒子的加速度不变,选项 B 正确,C、D 均错误。
4. D 【解析】本题考查位移(x)—时间(t)的关系图像,目的是考查学生的推理能力。设 $t=0$ 时刻无人机的速度大小为 v_0 , 无人机做匀加速直线运动的加速度大小为 a , 由题意可知无人机在 $0 \sim 5$ s 内的位移大小为 45 m, 在 $0 \sim 6$ s 内的位移大小为 60 m, 根据 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, 解得 $v_0 = 4$ m/s, $a = 2$ m/s², 选项 A、B、C 均错误; 6 s 末无人机的速度大小 $v = v_0 + at = 4$ m/s + 2×6 m/s = 16 m/s, 选项 D 正确。
5. A 【解析】本题考查动量守恒定律和机械能守恒定律,目的是考查学生的分析综合能力。经分析可知,小球到达弧形槽顶端时,小球与小车的速度相同(设共同速度大小为 v), 在小球沿小车弧形槽上滑的过程中,小球与小车组成的系统水平方向动量守恒,有 $m v_0 = 3m v$, 根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \times 3m v^2 + E_p$, 解得 $E_p = \frac{1}{3} m v_0^2$, 选项 A 正确。
6. B 【解析】本题考查变压器原理,目的是考查学生的推理能力。开关 S 闭合后,假设电流表的示数不变或变大,由 $n_0 I_0 = n_1 I_1 + n_2 I_2$, 可知通过原线圈的电流变大,原线圈两端的电压减小,由 $\frac{U_0}{n_0} = \frac{U_1}{n_1}$ 可知电阻 R_1 两端的电压变小,通过电阻 R_1 的电流变小,假设不成立,选项 A 错误、B 正确;由于通过电阻 R_1 的电流变小,因此电阻 R_1 两端的电压变小,原线圈两端的电压减小,选项 C、D 均错误。
7. D 【解析】本题考查静电场、带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。A、C 之间电场方向水平向右,粒子从 A 到 C 一直做加速运动,粒子越过 C 点后受到的电场力不是恒力,不可能做匀变速运动,选项 A、B、C 均错误;从 A 到 B 电场力对粒子做的功和从 B 到 C 电场力对粒子做的功相等,根据动能定理有 $W = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$, $2W = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$, 解得 $v_C = \sqrt{17}$ m/s, 选项 D 正确。
8. CD 【解析】本题考查核反应方程和带电粒子在磁场中的运动,目的是考查学生的推理能力。由于 Q 粒子做匀速直线运动,所以 Q 粒子不带电,是中子,选项 A 错误;由于 Q 粒子不带电, P 粒子一定带正电,由左手定则可知, P 粒子沿逆时针方向运动,选项 B 错误;由核反应前后质量数和电荷数均守恒可知, P 粒子的电荷量大于铝原子核的电荷量,选项 C 正确;由爱因斯坦的质能方程 $\Delta E = \Delta m c^2$, 可知核反应过程中释放出的能量 $\Delta E = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4) c^2$, 选项 D 正确。
9. AD 【解析】本题考查功率,目的是考查学生的推理能力。由题意可知电动车行驶过程中受到的阻力大小 $f = 0.1 mg = 100$ N, 根据功能关系有 $W = P_{\text{额}} t = f s + \frac{1}{2} m v^2 = 2800$ J, 解得 $P_{\text{额}} = 560$ W, 选项 A 正确、B 错误; 该电动车以额定功率行驶能达到的最大速度 $v_{\text{max}} = \frac{P_{\text{额}}}{f} = 5.6$ m/s, 选项 C 错误、D 正确。

10. BC **【解析】**本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。设氢元素某一种同位素的电荷量为 q ,质量为 m ,加速后获得的速度大小为 v ,动能为 E_k ,根据动能定理有 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = qU$,由于氢元素的三种同位素所带电荷量相同,所以进入磁场时,三种同位素的动能一样大,选项A错误;设某一种同位素在磁场中做半径为 R 、周期为 T 的匀速圆周运动,则根据牛顿第二定律有 $qvB = m\frac{v^2}{R}$,解得 $R = \frac{mv}{Bq}$, $T = \frac{2\pi m}{Bq}$,由题图可知三种同位素都是运动半个周期,由以上分析可知同位素的比荷越小, T 越大,运动时间越长,所以同位素氙在磁场中运动的时间最长,选项B正确;由上述表达式可得 $R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$,可知同位素的比荷越小, R 越大,所以 a 、 b 、 c 三条质谱线分别对应氙、氩、氦,选项C正确、D错误。

11. (1) B (2分)

(2) $\frac{5a}{2T}$ (3分) $\frac{3}{2}T$ (2分)

【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的实验能力。

(1) 实验中只有每次从斜槽上相同的位置由静止释放小球,且轨道末端保持水平,才可保证小球每次做平抛运动的初速度相同,选项A错误、B正确。实验时出现的误差较大的点应舍弃,然后用光滑曲线连接其他点,选项C错误。

(2) 根据 $\Delta x = gT^2$,可得 $g = \frac{a}{T^2}$,小球通过B点时的竖直分速度大小 $v_{By} = \frac{5a}{2T}$,则小球经过A点时的竖直分速度大小 $v_{Ay} = v_{By} - gT = \frac{3a}{2T}$,则小球从开始平抛到经过A点位置经历的时间 $t_A = \frac{v_{Ay}}{g} = \frac{3}{2}T$ 。

12. (1) 小于 (2分)

(2) 2.0 (2分)

(3) 3.0 (2分) 1.6 (3分)

【解析】本题考查闭合电路欧姆定律,目的是考查学生的实验能力。

(1) 由题图甲所示电路图可知,由于电压表的分流作用,电流表的测量值小于流过电源的电流,由 $E = U + Ir$ 可知,电源电动势的测量值小于真实值。

(2) 电流表 (A_1) 的内阻 $R_{A1} = \frac{(I_2 - I_1)R}{I_1} = \frac{(0.5 - 0.1) \times 0.5}{0.1} \Omega = 2.0 \Omega$ 。

(3) 由闭合电路的欧姆定律有 $E = I_1(r + R + R_{A1})$,整理后得 $\frac{1}{I_1} = \frac{1}{E}R + \frac{r + R_{A1}}{E}$,由题图丙可知,图像斜率 $\frac{1}{E} = \frac{2 - 1.2}{2.4} \text{ V}^{-1}$,纵轴截距 $b = \frac{r + R_{A1}}{E} = 1.2 \text{ A}^{-1}$,解得电源电动势 $E = 3.0 \text{ V}$ 、电源内阻 $r = 1.6 \Omega$ 。

13. **【解析】**本题考查动能定理,目的是考查学生的推理能力。

(1) 小球由A点运动到B点,由动能定理有

$$F_{\text{向}r} - mgr = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2\text{分})$$

小球在B点时,由牛顿第二定律有 $F_{\text{向}} + F = m\frac{v_B^2}{r}$ (1分)

解得 $F = 0$ 。 (1分)

(2) 小球由A点运动到C点,由动能定理有

$F_{\text{向}} \times 2r - mgr = \frac{1}{2}mv_C^2$ (1分) **北京高考在线官方微信(北京高考资讯(微信号:bjgkzx))**, 获取更多试题资料及排名分析信息。

解得 $v_C = 2\sqrt{gr}$ (1分)

设小球从C点运动到E点的时间为 t_{CE}

在竖直方向上小球做自由落体运动,有

$$2r = \frac{1}{2}gt_{CE}^2 \quad (1分)$$

在水平方向上小球做初速度大小为 v_C 、加速度大小 $a=2g$ 的匀加速直线运动

$$L_{CE} = v_C t_{CE} + \frac{1}{2} \times 2gt_{CE}^2 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } L_{CE} = 8r \quad (1分)$$

小球从A点运动到E点,由动能定理有

$$F_{1A}(2r + L_{CE}) = \frac{1}{2}mv_E^2 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } v_E = 2\sqrt{10gr}。 \quad (1分)$$

14.【解析】本题考查带电物块在电场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)物块进入电场前,受到的摩擦力大小 $f_1 = \mu_1 mg = 2\text{ N}$

木板与地面间的最大静摩擦力 $f_2 = \mu_2(M+m)g = 2\text{ N}$ (1分)

故物块进入电场前,木板处于静止状态

物块进入电场后在电场中做匀速直线运动,有

$$F = f_3 = \mu_1(mg + qE) = 8\text{ N} \quad (1分)$$

设物块刚进入电场瞬间的速度大小为 v_0 ,有

$$(F - \mu_1 mg)L = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } v_0 = 4\text{ m/s}。 \quad (1分)$$

(2)物块在电场中运动的过程,设木板的加速度大小为 a_1 ,物块在电场中运动的时间为 t_1 ,物块刚出电场时木板的速度大小为 v_1

$$\text{对木板有 } \mu_1(mg + qE) - \mu_2(mg + Mg + qE) = Ma_1 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } a_1 = 3\text{ m/s}^2$$

$$\text{对物块有 } d = v_0 t_1 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } t_1 = 0.5\text{ s}$$

$$v_1 = a_1 t_1 = 1.5\text{ m/s} \quad (1分)$$

设物块出电场后减速至与木板的速度相同时所用的时间为 t_2 ,物块出电场后的加速度大小为 a_2 ,该过程中木板做匀速直线运动

$$\text{对物块有 } \mu_1 mg = ma_2 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } a_2 = 2\text{ m/s}^2$$

$$v_1 = v_0 - a_2 t_2 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } t_2 = 1.25\text{ s}$$

从木板开始运动到物块和木板的速度相同时经历的时间 $t = t_1 + t_2 = 1.75\text{ s}$ 。 (1分)

(3)物块刚进入电场时,受到的洛伦兹力的大小 $F_{\text{洛}} = qBv_0 = 40\text{ N}$,方向竖直向上 (1分)

物块受到的电场力和重力的合力 $F' = mg + qE = 40\text{ N}$,方向竖直向下 (1分)

故该过程中,物块在磁场中做匀速直线运动,有

$$\text{物块通过电场区域的时间 } t_3 = \frac{d}{v_0} = 0.5\text{ s} \quad (1分)$$

关注北京高考在线官方微信:“北京高考资讯(微信号:bjgkzx)”,获取更多试题资料及排名分析信息。

该过程中物块受到的电场力的冲量大小 $I = qEt_3$ (1分)

$$\text{解得 } I = 15\text{ N} \cdot \text{s}。 \quad (1分)$$

15. [选修 3-3]

(1) 增大 (3分) 增大 (3分)

【解析】本题考查热力学第一定律和气体实验定律,目的是考查学生的理解能力。由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知,气体的内能增大,温度升高,气体的平均分子动能增大;由 $\frac{pV}{T} = C$ 可知,气体的压强增大。

(2) 【解析】本题考查气体实验定律,目的是考查学生的分析综合能力。

根据理想气体状态方程有

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (2 \text{分})$$

$$p_2 = p_0 \quad (1 \text{分})$$

$$p_1 = p_0 + \rho g h \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } h = 1.875 \text{ m}。 \quad (2 \text{分})$$

16. [选修 3-4]

(1) 小于 (3分) 大于 (3分)

【解析】本题考查光的折射,目的是考查学生的理解能力。由题图可知, a 光的折射角大于 b 光的折射角,由光的折射定律有 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$,光导纤维对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率,光在介质中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$,可知在该光导纤维中, a 光的传播速度大于 b 光的传播速度。

(2) 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的分析综合能力。

由 $t_1 = 0.9 \text{ s}$ 时刻, $x = 6 \text{ cm}$ 处的质点第一次到达波谷,有

$$\frac{3}{4} T = 0.9 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{可得 } T = 1.2 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{波速 } v = \frac{\lambda}{T} = 0.1 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

由题图可知, $t_0 = 0$ 时刻两列波相距 $l = 30 \text{ cm}$ (1分)

$$\text{从 } t_0 = 0 \text{ 时刻到两列波刚好相遇所经过的时间 } t = \frac{l}{2v} = 1.5 \text{ s}。 \quad (2 \text{分})$$

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。