

绝密★启用前

## 2023 年 3 月高三调研考试

# 物 理

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. 中国首台“华龙一号”核电机组于 2020 年 11 月 27 日并网发电，该核电技术安全指标和技术性能达到了国际三代核电技术的先进水平，具备国际竞争比较优势，具备完全自主知识产权，其核反应堆中的反应方程为  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$ ，下列说法正确的是

- A. 该核反应是衰变反应
- B. 反应过程中吸收能量
- C. 任何体积的  ${}^{235}_{92}\text{U}$  都能发生链式反应
- D.  ${}^{144}_{56}\text{Ba}$  的比结合能比  ${}^{235}_{92}\text{U}$  的比结合能大

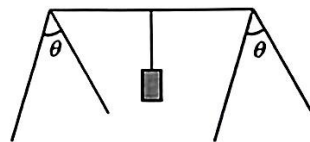
2. 如图所示，一轻质晒衣架静置于水平地面上，水平横杆与四根相同的斜杆垂直，两斜杆之间夹角  $\theta = 60^\circ$ 。一重为  $G$  的物体悬挂在横杆中点静止，则每根斜杆受到地面的

A. 作用力为  $\frac{\sqrt{3}}{3}G$

B. 作用力为  $\frac{\sqrt{3}}{6}G$

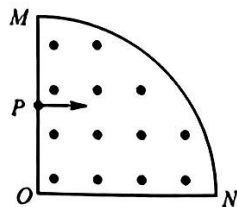
C. 摩擦力为  $\frac{\sqrt{3}}{4}G$

D. 摩擦力为  $\frac{\sqrt{3}}{8}G$



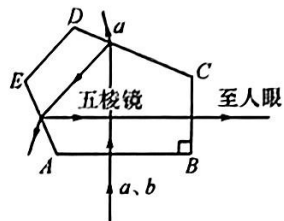
3. 如图所示，圆心角为  $90^\circ$  的扇形区域  $MON$  内存在方向垂直纸面向外的匀强磁场， $P$  点为半径  $OM$  的中点。现有比荷大小相等的两个带电粒子  $a$ 、 $b$ ，以不同的速度先后从  $P$  点沿平行于  $ON$  方向射入磁场，并分别从  $M$ 、 $N$  两点射出磁场。不计粒子所受重力及粒子间相互作用，下列说法正确的是

- A. 粒子  $a$  带正电，粒子  $b$  带负电
- B. 粒子  $a$  在磁场中的运动时间短
- C. 粒子  $a$ 、 $b$  在磁场中的加速度大小之比为  $1:5$
- D. 粒子  $a$ 、 $b$  在磁场中的速度大小之比为  $5:1$

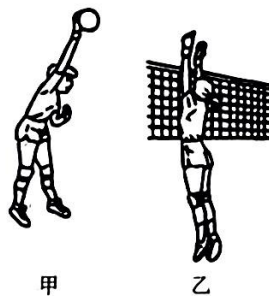


【高三物理 第 1 页(共 7 页)】

4. 镜头反光相机简称单反相机,  $ABCDE$  为单反照相机取景器中五棱镜的一个截面示意图,  $AB \perp BC$ , 由  $a$ 、 $b$  两种单色光组成的细光束从空气垂直于  $AB$  射入棱镜, 经两次反射后光线垂直于  $BC$  射出, 且在  $CD$ 、 $AE$  边只有  $a$  光射出, 光路如图中所示. 则下列关于  $a$ 、 $b$  两束光的说法正确的是



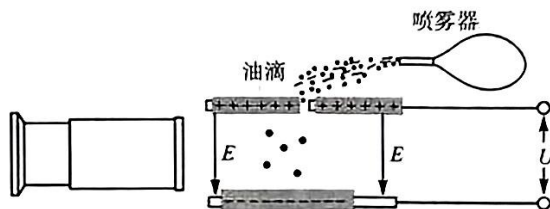
- A. 在真空中,  $b$  光的频率比  $a$  光的频率小  
B. 在棱镜内,  $b$  光的传播速度比  $a$  光的传播速度大  
C.  $a$  光的光子能量比  $b$  光的光子能量大  
D.  $a$ 、 $b$  两束光以相同的人射角从空气斜射入水中,  $a$  光的折射角较大
5. 排球比赛中球员甲接队友的一个传球, 在网前  $L=3.60\text{ m}$  处起跳, 在离地面高  $H=3.20\text{ m}$  处将球以  $v_0=12\text{ m/s}$  的速度沿着与网垂直的方向水平击出, 对方球员乙刚好在进攻路线的网前, 她可利用身体的任何部位进行拦网阻击, 如图所示. 假设球员乙的直立拦网和起跳拦网的高度分别为  $h_1=2.50\text{ m}$  和  $h_2=2.95\text{ m}$ ,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ . 下列情景中, 球员乙可能拦网成功的是



- A. 球员乙在网前直立不动  
B. 球员乙在球员甲击球时同时竖直起跳离地  
C. 球员乙在球员甲击球后  $0.3\text{ s}$  竖直起跳离地  
D. 球员乙在球员甲击球前  $0.3\text{ s}$  竖直起跳离地
6. 国际科研团队发现了两颗距离地球仅  $100$  光年的新行星, 其中一颗可能适合生命生存. 这两颗行星分别是 LP890-9b(以下简称行星 A)和 LP890-9c(以下简称行星 B). 行星 A 的半径约为  $8370$  公里, 仅需  $2.7$  天就能绕恒星 C 一圈; 行星 B 的半径约为  $8690$  公里,  $8.5$  天能绕恒星 C 一圈, 行星 B 到恒星 C 的距离约为水星与太阳间距离的  $0.1$  倍, 水星的公转周期约为  $88$  天. 假设行星 A、B 绕恒星 C 做匀速圆周运动, 则
- A. 行星 A 表面的重力加速度大于行星 B 表面的重力加速度  
B. 行星 A 的公转轨道半径大于行星 B 的公转轨道半径  
C. 太阳的质量大于恒星 C 的质量  
D. 水星的公转速度大于行星 B 的公转速度

【高三物理 第 2 页(共 7 页)】

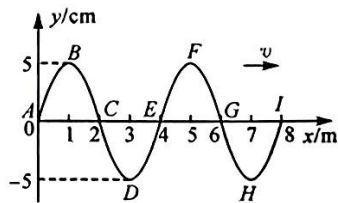
7. 如图所示为密立根油滴实验示意图, 两块水平放置的平行金属板分别与电源的正负极相接, 板间产生匀强电场. 用一个喷雾器把许多油滴从上板中间的小孔喷入电场. 油滴从喷口出来时由于摩擦而带负电. 油滴的大小、质量、所带电荷量各不相同. 油滴进入电场时的初速度及油滴间的相互作用和空气阻力忽略不计. 下列说法正确的是



- A. 若观察到某油滴悬浮不动, 则该油滴的质量一定比其他油滴小
- B. 若观察到某油滴悬浮不动, 则该油滴一定没有受到电场力作用
- C. 若观察到某油滴向下加速运动, 则该油滴的电势能一定不断减小
- D. 若观察到某油滴向下加速运动, 则该油滴所受电场力一定做负功

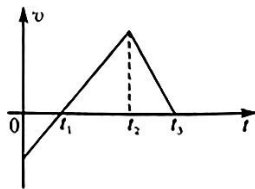
二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

8. 如图所示是一列简谐波在  $t=0$  时的波形图像, 波速大小为  $v=10 \text{ m/s}$ , 波沿水平正方向传播, 此时波恰好传到  $I$  点, 则下列说法正确的是



- A. 质点  $E$  开始振动的方向沿  $y$  轴负方向
- B. 当  $t=5.1 \text{ s}$  时,  $x=10 \text{ m}$  的质点处于平衡位置处
- C. 质点  $B$ 、 $H$  在振动过程中相对平衡位置的位移总是相同
- D. 质点  $A$ 、 $E$ 、 $I$  振动过程中的加速度总是相同

9. 在 2021 年东京奥运会上, 十四岁的中国小将全红婵夺得女子 10 米跳台冠军 (如图甲所示), 图乙为其竖直分速度与时间的关系图象, 以其向上离开跳台时作为计时起点, 运动过程中视其为质点, 则下列说法正确的是



- A.  $t_2$  时刻达到最高点
- B.  $t_2$  时刻开始进入水面
- C.  $t_2 \sim t_3$  时间段加速度竖直向上
- D.  $0 \sim t_1$  时间段与  $t_1 \sim t_2$  时间段加速度方向相反

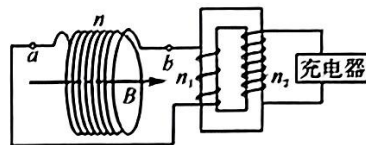
【高三物理 第 3 页 (共 7 页)】

10. 如图为某同学设计的充电装置示意图,线圈  $ab$  匝数  $n=100$  匝,面积  $S=10^{-3} \text{ m}^2$ ,空间中存

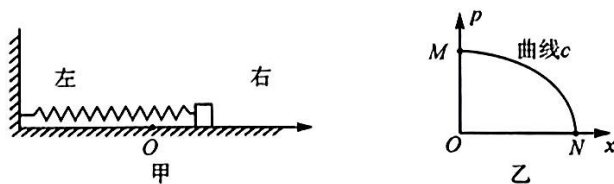
在匀强磁场,方向垂直于线圈平面,磁感应强度  $B=\frac{\sqrt{2}}{\pi} \sin 10\pi t(\text{T})$ ,理想变压器副线圈接充

电器,已知额定电压为  $6 \text{ V}$  的充电器恰能正常工作,不计线圈电阻,则下列说法正确的是

- A. 线圈  $ab$  中交变电流的周期为  $0.2 \text{ s}$
- B. 变压器原线圈输入电压有效值为  $\sqrt{2} \text{ V}$
- C. 变压器原、副线圈匝数比为  $1:6$
- D. 变压器原、副线圈匝数比为  $\sqrt{2}:6$



11. 动量  $p$  随位移  $x$  变化的图像称作相轨,它在理论物理、近代数学分析的发展中扮演了重要的角色.如图甲所示,光滑水平面上有一弹簧振子.现以弹簧原长时物块的位置为坐标原点  $O$ ,取向右为正方向,建立  $Ox$  坐标系.当物块偏离  $O$  点的位移为  $x$  时,弹簧振子的弹性势能为  $\frac{1}{2}kx^2$ ,其中  $k$  为弹簧的劲度系数.当弹簧振子的机械能为  $E$  时,该弹簧振子的部分  $p-x$  图像如图乙中曲线  $c$  所示, $M$  和  $N$  分别为曲线  $c$  与  $p$  轴和  $x$  轴的交点.下列说法正确的是

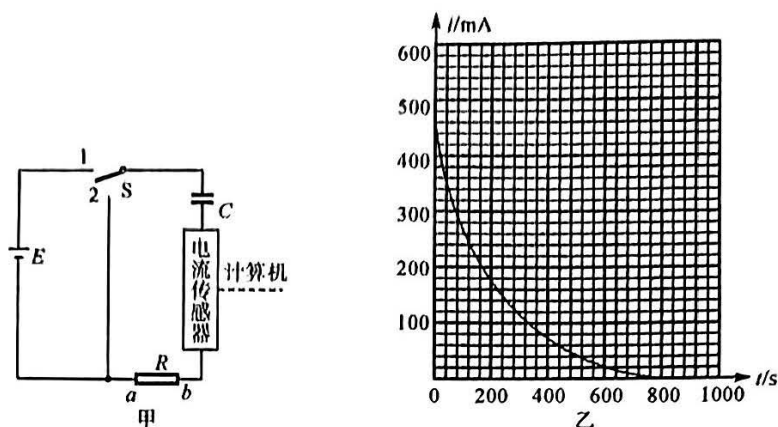


- A. 曲线  $c$  是抛物线的一部分
- B. 曲线  $c$  一定对应物块从右侧最远处向  $O$  点运动的过程
- C. 该弹簧振子的振幅为  $\sqrt{\frac{2E}{k}}$
- D. 当物块运动到振幅一半处时,其动量大小为其动量最大值的  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分.

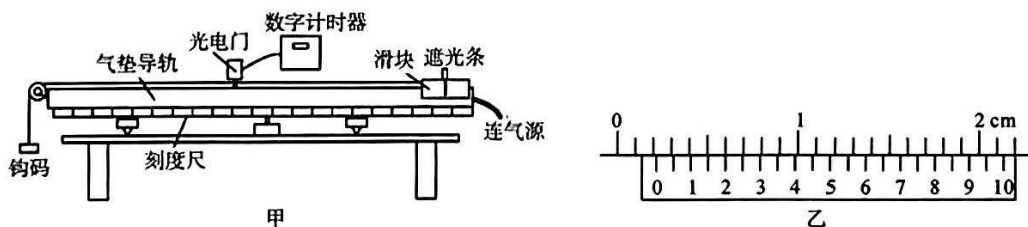
12. (6 分)心室纤颤是一种可能危及生命的疾病.一种叫作心脏除颤器的设备,通过一个充电的电容器对纤颤患者皮肤上的两个电极板放电,让一部分电荷通过心脏,使心脏完全停止跳动,再刺激纤颤患者的心脏恢复正常跳动.某学习小组同学利用 DIS 系统研究某超级电容器的充电和放电过程,实验电路原理如图甲所示,电源为输出电压恒为  $6 \text{ V}$  的学生直流稳压电源,实验前电容器已充分放电.

【高三物理 第 4 页(共 7 页)】



- (1) 先将单刀双掷开关 S 置于 1, 给电容器进行充分的充电. 然后将单刀双掷开关 S 置于 2, 通过电阻 R 的电流 \_\_\_\_\_ (填“从 a 到 b”或“从 b 到 a”).
- (2) 将单刀双掷开关 S 置于 2 时, 电流传感器将电流信息传入计算机, 屏幕上便显示出如图乙所示的  $i-t$  图像, 据此可以估算出电容器的电容约为 \_\_\_\_\_ F. (计算结果保留三位有效数字)
- (3) 若换另一个 R 较小的电阻, 其余条件不变, 进行实验, 则电容器的放电时间将 \_\_\_\_\_ (填“变长”“变短”或“不变”).

13. (9 分) 如图甲所示为一种利用气垫导轨“验证机械能守恒定律”的实验装置. 某实验小组在研究中发现利用该装置可以测量带长方形遮光条滑块的总质量  $M$ .

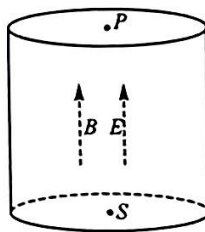


- (1) 该同学用游标卡尺测量遮光条的宽度  $d$ , 如图乙所示, 则  $d =$  \_\_\_\_\_ mm.
- (2) 实验的主要步骤如下:
- 测出遮光条的宽度  $d$
  - 测出钩码质量  $m$
  - 实验前将导轨一端垫高平衡摩擦力
  - 将滑块移至图示位置, 测出遮光条到光电门的距离  $L$
  - 先开启气泵, 然后释放滑块, 读出遮光条通过光电门的挡光时间  $t$
- 其中不妥当的操作步骤是 \_\_\_\_\_ . (填写步骤序号)

【高三物理 第 5 页(共 7 页)】

- (3) 该实验小组多次改变光电门的位置,且每次都将滑块从同一点静止释放,测出相应的  $L$  与  $t$  值,完成实验后,某同学根据测量数据作出  $\frac{1}{t}-\sqrt{L}$  图像,测得直线的斜率为  $k$ ,已知重力加速度为  $g$ ,则滑块总质量  $M$  的表达式为\_\_\_\_\_。(用题目给出的字母表示)
- (4) 若气垫导轨左端的滑轮调节过高,使得拉动滑块的绳子与气垫轨道之间存在夹角,不考虑其他影响,则滑块由静止释放运动到光电门的过程中,滑块、遮光条与钩码组成的系统重力势能减小量的测量值\_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”)真实值。
14. (9分) 为了较精确地测量特殊容器的容积和检测密封性,工业上常用充气法.工厂为测量某空香水瓶的容积,将该瓶与一带活塞的汽缸相连,汽缸和香水瓶内气体压强均为  $p_0$ ,汽缸内封闭气体体积为  $V_0$ ,推动活塞将汽缸内所有气体缓慢推入瓶中,测得此时瓶中气体压强为  $p$ ,香水瓶导热性良好,环境温度保持不变.
- (1) 求香水瓶容积  $V$ ;
- (2) 设在测定时间内,漏气质量小于原密封气体质量的 1% 视为合格.将该空香水瓶封装并静置较长一段时间,现使瓶内气体温度从  $27^\circ\text{C}$  升高到  $87^\circ\text{C}$ ,测得其压强由  $p$  变为  $1.14p$ ,请通过计算分析判断该瓶密封性能是否合格.

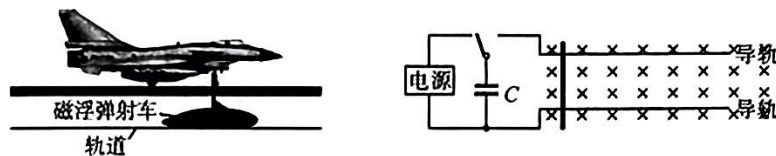
15. (13分) 如图所示,真空中竖直放置的圆柱体底面圆半径为  $R=0.4\text{ m}$ ,高  $h=0.4\text{ m}$ ,圆柱体上表面放有一个荧光屏,底面中心处有一点状放射源  $S$ ,仅在底面圆所在平面内向各个方向均匀发射  $\alpha$  粒子,所有  $\alpha$  粒子的速率均为  $v=5.0\times 10^6\text{ m/s}$ ,已知  $\alpha$  粒子的比荷为  $\frac{q}{m}=5.0\times 10^7\text{ C/kg}$ . 不计  $\alpha$  粒子重力与粒子间的相互作用.



- (1) 现给圆柱体内只施加竖直向上的匀强磁场  $B$ ,使所有  $\alpha$  粒子恰好能束缚在圆柱体区域内,求匀强磁场的磁感应强度  $B$  的大小;
- (2) 现给圆柱体内只施加竖直向上的匀强电场  $E$ ,使所有  $\alpha$  粒子均能打到荧光屏上,求所加匀强电场至少需要多大;
- (3) 现在圆柱体加上与(1)相同的匀强磁场,同时施加竖直向上的匀强电场,要使所有粒子刚好都能从上表面中心  $P$  离开,求所加匀强电场的电场强度的大小.(结果中取  $\pi^2=10$ ).

【高三物理 第 6 页(共 7 页)】

16. (15分) 图示为航母电磁弹射装置的原理简化示意图, 使用前先给电容为  $C$  的大容量电容器充电, 弹射舰载机时, 电容器释放储存的电能产生强大的电流, 导轨处的强大磁场使磁浮弹射车受到磁场力而加速, 从而推动舰载机起飞.



- (1) 假定没弹射技术发射时, 舰载机模型质量为  $m$ , 在水平直线跑道上由静止匀加速起飞, 起飞过程中受到的平均阻力恒为舰载机所受重力的  $k$  倍. 发动机牵引力恒为  $F$ , 离开地面起飞时的速度为  $v$ , 重力加速度为  $g$ , 求舰载机模型的起飞距离 (离开地面前运动距离).
- (2) 某实验室模拟电磁弹射, 舰载机及磁浮弹射车可等效为沿两根足够长且处于强磁场中相互平行的光滑导轨滑动的金属棒, 金属棒质量  $m=2.0\text{ kg}$ 、长度  $L=1.0\text{ m}$ . 电容器电容  $C=0.5\text{ F}$ , 连接电压  $U_0=100\text{ V}$  的电源充电, 不计空气阻力. 当磁感应强度  $B$  多大时, 金属杆获得的最终速度最大? 最大速度为多少?

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



自主选拔在线

