

高二物理试题卷

考生须知：

1. 本卷共有四大题,21 小题,满分为 100 分,考试时间为 90 分钟。
2. 请把试题答案写在答题卷上,答案写在试题卷上不给分。

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 3 分,共 36 分,每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,不选、错选、多选的得 0 分)

1. 下列物理量及其单位用国际单位制中的基本单位表示正确的是

- A. 位移 km B. 能量 eV C. 温度 K D. 光强度 J/m^2

2. “拔河”活动在中国有着悠久的历史,近几年出现了三支队伍拔河的娱乐形式。如图所示,三支队伍进行拔河,此时甲、乙两队对绳子的拉力大小均为 5000N,三队所拉绳子的夹角均相等。三队僵持不下,当丙队发力,使得甲、乙两队绳子的夹角缓慢减小到 90° (设甲、乙两队对绳子的拉力大小始终不变,绳子重力不计),分析此过程中丙队对绳子的拉力大小是如何变化的



- A. 逐渐增加 B. 逐渐减小 C. 先增加后减小 D. 先减小后增加

3. 如图所示“礼让行人”是城市文明的重要标志。某汽车正以 36km/h 的速度行驶在城市道路上,在车头距离“礼让行人”停车线 24m 时,驾驶员发现前方有行人通过人行横道, 0.4s 后刹车使汽车匀减速滑行,为了保证汽车车头不越过停车线,下列说法中正确的是

- A. 汽车刹车匀减速滑行的最大距离为 24m
B. 汽车刹车匀减速滑行的最小加速度为 2m/s^2
C. 汽车刹车匀减速滑行的时间不超过 4s
D. 整个过程汽车行驶的平均速度不能超过 5m/s



4. 下列说法正确的是

- A. 空调在制冷过程中,从室内吸收的热量等于向室外放出的热量
B. 海水降低温度可以放出大量的热量,科技的不断进步使得人类有可能通过降低海水的温度来发电,从而解决能源短缺的问题
C. 即使没有漏气、摩擦、不必要的散热等损失,热机也不可能把燃料产生的内能全部转化为机械能
D. 对能源的过度消耗使自然界的能量不断减少,形成“能源危机”

5. 下列关于固体与液体的说法正确的是

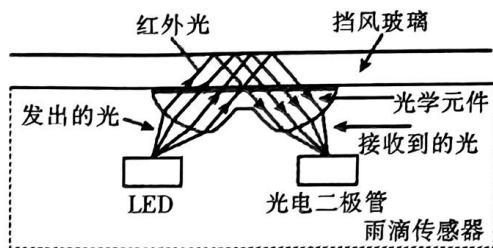
- A. 岩盐就是盐矿中的氯化钠,颗粒很大呈立方体,敲碎后,小颗粒岩盐不呈立方体
B. 锄松土壤是利用土壤里的毛细管把地下水引上来
C. 液晶具有液体的流动性,在低温时液晶会凝固成结晶态,结晶态分子的取向是无序的
D. 石墨烯具有六边形的晶格结构,是目前人类已知的强度最高的物质之一

6. 核磁共振成像(缩写为 MRI)是一种人体不接触放射线,可进行人体多部位检查的医疗影像技术。基本原理是:外来电磁波满足一定条件时,可使处于强磁场中的人体内含量最多的氢原子吸收电磁波的能量,去掉外来电磁波后,吸收了能量的氢原子又把这部分能量以电磁波的形式释放出来,形成核磁共振信号。关于人体内氢原子吸收的电磁波能量,正确的是



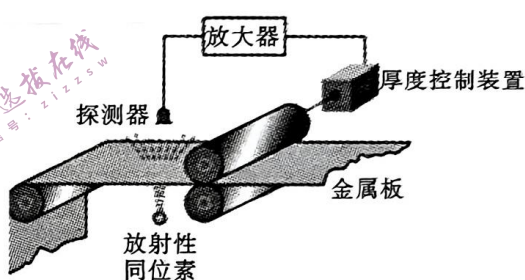
- A. 电磁波的频率越高具有的能量越低
- B. 吸收了电磁波的氢原子处于的状态叫基态
- C. 氢原子吸收的电磁波与释放的电磁波频率不相等
- D. 氢原子只能吸收某些特定频率的电磁波

7. 如图所示为某汽车自动感应雨刷的光学式传感器示意图,基本原理为:LED发出一束锥形红外线,经过透镜系统成为平行光射入前挡风玻璃,当挡风玻璃上有雨滴时,光电二极管接收到的光的总量会发生变化,进而计算出雨量大小并控制刮水速度和频率。透镜系统与挡风玻璃折射率相同,中间无间隙。以下说法正确的是



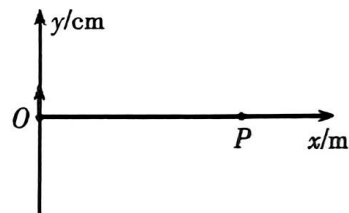
- A. 挡风玻璃相对于空气是光疏介质
- B. 若玻璃的折射率为 $\sqrt{2}$,则红外线在挡风玻璃上表面的入射角应大于等于 45°
- C. 挡风玻璃上雨滴越多,光电二极管接收到的光的总量越多
- D. 光源采用红外线是因为它还可以给车内消毒

8. 如图所示为射线测厚装置示意图,它的放射源为铯-137,已知铯-137的衰变方程为 ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + {}^0_{-1}\text{e}$,半衰期约为30年,下列说法正确的是



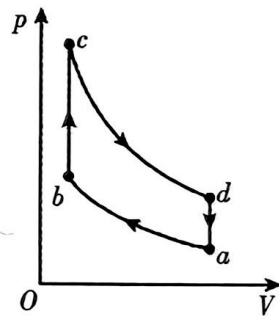
- A. 60年后铯-137全部衰变完
- B. 若探测器测得射线强度变弱,说明金属板厚度变薄
- C. ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ 原子核的比结合能比 ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ 原子核大
- D. 该反应为 β 衰变, β 射线即为核外电子的逸出

9. 如图所示,原点 O 处放置一个波源, $t=0$ 时刻波源从平衡位置开始沿 y 轴正方向做简谐运动,振幅为 6cm ,产生的简谐横波在均匀介质中沿 x 轴正方向传播。 $t=0.5\text{s}$ 时,平衡位置坐标为 $(10\text{m},0)$ 的质点 P 开始运动,此时波源的振动位移为 3cm ,对该简谐横波,下列说法正确的是



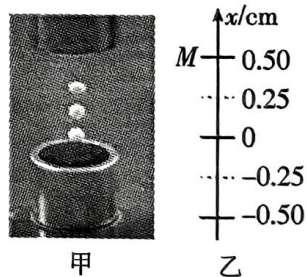
- A. 该列简谐横波在介质中传播的最大周期为 4s
- B. 该列简谐横波的传播速度为 10m/s
- C. 波长可能为 60m
- D. 波长可能为 120m

10. 热循环的种类很多,其中斯特林循环是一种采用定容下回热的循环,它包含两个等容变化过程和两个等温变化过程,如图所示是一定质量的理想气体在该循环下的 $p-V$ 图像,其中 $a \rightarrow b$ 和 $c \rightarrow d$ 是等温过程。关于该斯特林循环,下列说法正确的是

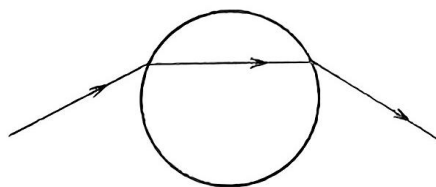


- A. $a \rightarrow b$ 的过程中,气体从外界吸收热量
- B. $b \rightarrow c$ 过程气体吸收的热量等于 $d \rightarrow a$ 过程气体释放的热量
- C. $c \rightarrow d$ 过程中,单个气体分子撞击容器壁的平均作用力增加
- D. 经历 $abcd$ 完整的循环过程,气体向外界放出热量

11. 纵波也可以发生干涉现象,其原理与横波干涉相同。图甲是可以使轻质泡沫颗粒悬浮的声悬浮仪,上、下两圆柱体间有两列振幅相同的同频超声波相遇发生干涉现象。泡沫颗粒能在振幅为零的点附近保持悬浮状态。以上、下两波源的连线为 x 轴,轴上两列超声波的叠加情况可简化为图乙所示,实线表示振动最强点的位置,虚线表示振动最弱点的位置。已知这两列超声波传播的速度均为 340m/s 。则下列说法正确的是



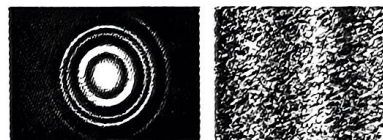
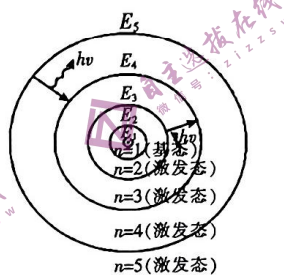
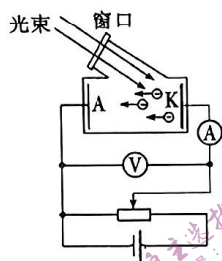
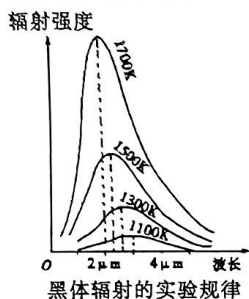
- A. 振动加强点的质点,始终处于位移最大状态
 B. 泡沫颗粒能悬浮在 $x=0.50\text{cm}$ 的 M 点附近
 C. 该声悬浮仪发出的超声波波长为 0.25cm
 D. 增大该声悬浮仪所发出的超声波频率,振动最弱点的个数增加
12. 光电效应和康普顿效应深入地揭示了光的粒子性一面。前者表明光子具有能量,后者表明光子除了具有能量之外还有动量,光子的能量 E 与动量 p 之间的关系是 $E=pc$,其中 c 是光速, $c=3\times 10^8\text{m/s}$ 。如图,一束功率为 60W 的激光束照射到透明介质小球上时,经两次折射后(忽略光的吸收和反射),光的传播方向改变了 60° ,则光对介质小球的作用力大小为



- A. $2\times 10^{-7}\text{N}$ B. $4\times 10^{-7}\text{N}$ C. $\frac{2\sqrt{3}}{3}\times 10^{-7}\text{N}$ D. $2\sqrt{3}\times 10^{-7}\text{N}$

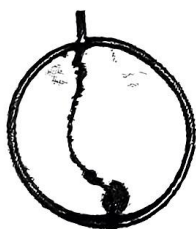
二、选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分,每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对得 4 分,选对但不全得 2 分,有错选的得 0 分)

13. 下列四幅图所涉及到的关于近代物理学发展的说法正确的是

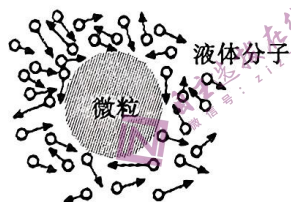


- A. 普朗克在对黑体辐射研究中大胆的提出了能量子概念并成功解释黑体辐射规律
 B. 爱因斯坦首次发现光电效应现象并提出光子概念加以解释
 C. 波尔的原子结构模型不仅能够解释氢原子光谱,也能解释复杂原子的光谱问题
 D. 电子的衍射与干涉现象证明了实物粒子德布罗意波的存在

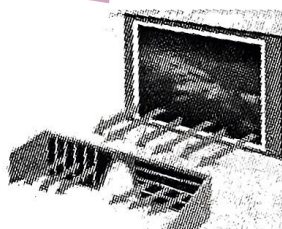
14. 关于以下插图,下列说法正确的是



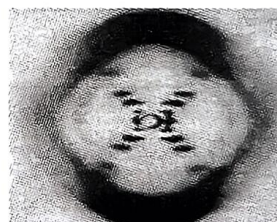
甲



乙



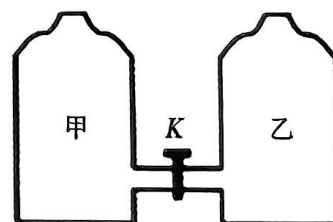
丙



丁

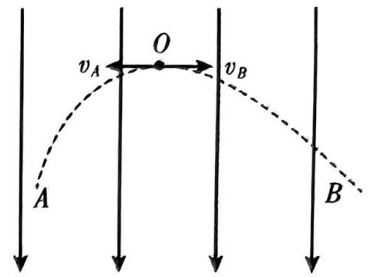
- A. 图甲中用烧热的针刺破棉线某一侧的肥皂膜后,棉线会向着另一侧的肥皂膜收缩,是因为液体表面具有收缩的趋势
 B. 图乙中悬浮在液体中的微粒越小,越难观察到布朗运动
 C. 图丙中观看立体电影时,观众戴的眼镜是一对透振方向一致的偏振片
 D. 图丁是 DNA 纤维的 X 射线衍射图样,生物学家根据这些数据提出了 DNA 的双螺旋结构模型

15. 如图所示,某医用氧气生产工厂要将氧气瓶甲中氧气分装到瓶乙中,两瓶的容积相同,阀门 K 打开前瓶乙已经抽成真空。现将阀门 K 打开,当两瓶内氧气的压强相等时再关闭阀门。两氧气瓶、阀门及连接管都看作绝热,瓶中的氧气看作是理想气体,不计连接管的容积。对此次分装过程,以下说法正确的是



- A. 分装完毕后甲瓶中的氧气的压强为分装前的 $\frac{1}{2}$
 B. 分装完毕后, 氧气分子热运动的平均速率不变
 C. 分装完毕后, 甲乙两瓶内氧气的总内能减小
 D. 氧气自发地从甲瓶向乙瓶的流动过程是不可逆的

16. 空间中有如图所示的匀强电场, 刚放入 O 点可视为静止的 ^{14}C 原子核立刻发生衰变。之后衰变产物 A 、 B 两粒子的初速度与电场强度垂直, A 、 B 两粒子的运动轨迹 OA 、 OB 如图虚线所示, 不计粒子重力和两粒子间的库仑力作用, 下列说法正确的是



- A. ^{14}C 原子核发生的是 α 衰变
 B. A 粒子为 α 粒子
 C. A 、 B 两粒子运动的加速度大小之比为 $4:5$
 D. A 、 B 两粒子运动的初速度大小相等

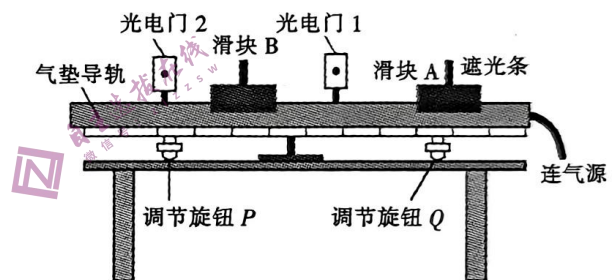
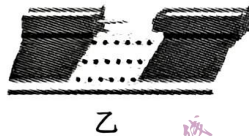
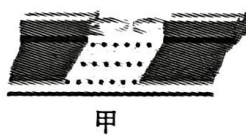
三、实验题(本题共 2 小题, 共 18 分)

17. I. (4 分) 小明在学习了单摆的知识以后利用单摆周期规律制作了一个单摆摆钟。

- (1) 若此摆钟摆长为 1m , 则摆钟的周期约为 s (保留 1 位有效数字)。
 (2) 根据学过知识小明知道不同纬度的重力加速度 g 不同, 此摆钟在赤道时要比在两极时走得 (填“慢”或“快”)。

- II. (5 分) 某同学用气垫导轨验证动量守恒定律, 实验装置如图所示。

- (1) 实验室有两组滑块装置。甲组两个滑块的碰撞端面装上弹性碰撞架, 乙组两个滑块的碰撞端面分别装上撞针和橡皮泥。若要求碰撞过程动能损失最小, 应选择 组的实验装置(填“甲”或“乙”)。

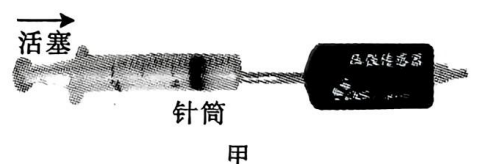


- (2) 安装好气垫导轨和光电门, 接通气源后, 在导轨上轻放一个滑块, 给滑块一初速度, 使它从轨道右端向左运动, 发现滑块通过光电门 2 的时间小于通过光电门 1 的时间。为使实验结果准确, 后续的操作是

- A. 调节旋钮使气垫导轨的左端升高 B. 调节旋钮使气垫导轨的左端降低
 C. 将光电门 1 向左侧移动 D. 将光电门 2 向右侧移动

- (3) 用天平测得滑块 A 、 B 的质量(均包括遮光条)分别为 m_A 、 m_B ; 调整好气垫导轨后, 将滑块 A 向左弹出, 与静止的滑块 B 发生碰撞, 此过程可视为弹性碰撞, 与光电门 1 相连的计时器显示的挡光时间为 Δt_1 , 与光电门 2 相连的计时器显示的先后挡光时间为 Δt_2 和 Δt_3 。从实验结果可知两滑块的质量满足 m_A m_B (填“>”“<”或“=”); 滑块 A 、 B 碰撞过程中满足表达式 (用所测物理量的符号表示, 遮光条宽度相同), 则说明碰撞过程中动量守恒。

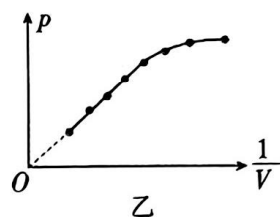
18. I. (4 分) 如图甲是“用 DIS 研究在温度不变时, 一定质量的气体压强与体积的关系”的实验装置。主要步骤如下:



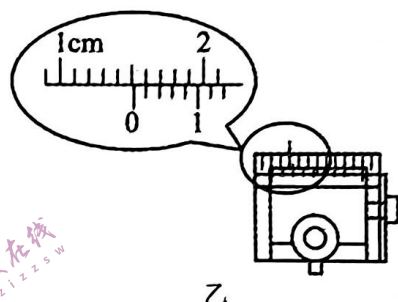
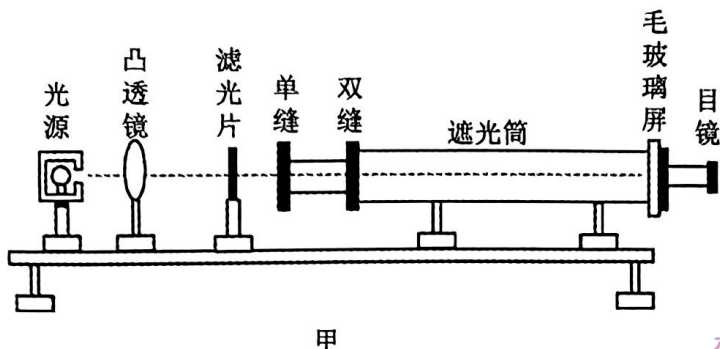
- ①将压强传感器调零;

- ②在活塞上均匀涂抹润滑油,把活塞移至注射器满刻度处;
 ③逐一连接注射器、压强传感器、数据采集器、计算机;
 ④用手握紧针筒快速推动活塞,“压缩”气体,记录多组注射器内气体的体积 V ,以及相应的压强传感器示数 p 。

- (1)上述实验操作中,错误的是 (填步骤序号);
 (2)正确操作测得多组空气柱的压强 p 和体积 V 的数据后,小明所在的小组将测得数据画出如图乙的图线,发现图线的上端出现了一段弯曲,产生这一现象的最可能原因是 。



II. (5分)现用如图甲所示的双缝干涉实验装置来测量光的波长。

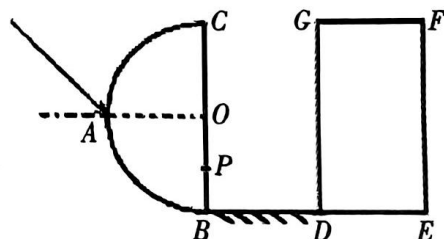


- (1)在组装仪器时单缝和双缝应该相互 放置(填“垂直”或“平行”).
 (2)若想增加从目镜中观察到的条纹数目,该同学可以 .
 A. 将单缝向双缝靠近 B. 将单缝向双缝远离
 C. 使用双缝之间的距离更小的双缝 D. 使用双缝之间的距离更大的双缝
 (3)已知测量头主尺的最小刻度是毫米,副尺上有 50 分度。某同学调整手轮使测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐,并将该亮纹定为第 1 条亮纹,此时测量头上游标卡尺的读数为 1.16mm;接着再同方向转动手轮,使分划板中心刻线与第 6 条亮纹中心对齐,此时测量头上游标卡尺的示数如图乙所示,则读数为 mm。已知双缝间距 $d=2.00 \times 10^{-4} \text{m}$,测得双缝到毛玻璃屏的距离 $L=0.80 \text{m}$,则所测光的波长 $\lambda=$ m(保留 3 位有效数字).
 (4)为减小误差,该实验并未直接测量相邻亮条纹间的距离 Δx ,而是先测量 n 个亮条纹的间距再求出 Δx 。下列实验采用了类似方法的有 .
 A. “探究两个互成角度的力的合成规律”的实验中合力的测量
 B. “探究弹簧弹力与形变量的关系”的实验中弹簧形变量的测量
 C. “用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中 1 滴油酸酒精溶液体积的测量

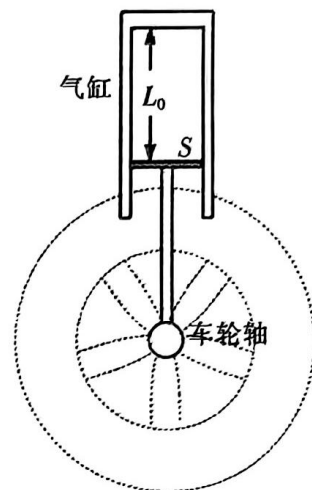
四、计算题(本题共 3 小题,19 题 9 分,20 题 9 分,21 题 12 分,共 30 分)

19. (9 分)如图所示,自左向右依次固定放置半径为 R 的半圆形玻璃砖 ABC 、平面镜 BD 和长方形玻璃砖 $DEFG$, 两玻璃砖材料相同。 O 为半圆形玻璃砖的圆心, $OA \perp BC, OA \parallel BD$ 。 $BC \parallel DG \parallel EF, BD=DE=R$ 。一束光从 A 点射入,光束与 OA 夹角为 45° ,光线经折射后从 OB 上 P 点射出, $OP=\frac{\sqrt{3}}{3}R$,然后再经过平面镜反射进入长方形玻璃砖并从长方形玻璃砖右侧射出。不考虑光在玻璃砖界面的反射,真空中光速为 c 。求:

- (1)半圆形玻璃砖的折射率;
 (2)光从长方形玻璃砖右侧 EF 表面射出的位置;
 (3)光从 A 点进入半圆形玻璃砖到从长方形玻璃砖右侧射出需要的时间。



20. (9分) 气体弹簧是车辆上常用的一种减震装置,其简化结构如图所示。直立圆柱形密闭气缸导热良好,气体温度与环境温度保持一致,横截面积为 S 的活塞通过连杆与车轮轴连接。初始时气缸内密闭一段长度为 L_0 ,压强为 p_1 的理想气体。气缸与活塞间的摩擦忽略不计。在气缸顶部加一个物体 A ,稳定时气缸下降了 $0.5L_0$,此过程环境温度保持不变。
- (1) 在气缸下降过程中密闭气体是吸热还是放热,并做简要说明;
 - (2) 求物体 A 的重力大小;
 - (3) 气缸顶部加物体 A ,气缸稳定后,若环境温度由 T_0 缓慢升高为 $1.2T_0$,则气缸向上还是向下移动,并求出移动的距离。



21. (12分) 如图所示为某同学设计的一个摆动玩具。质量均为 m 的木块 A 和 B ,并排放置在光滑水平面上, A 上固定一竖直轻杆,轻杆上端的 O 点系一细线,细线另一端系一质量为 $0.5m$ 的球 C 。现有一质量为 $0.5m$ 的子弹以速度 v_0 水平击中球 C 并嵌入其中,嵌入过程极快。不计空气阻力。
- (1) 求子弹嵌入球 C 刚达到共速这一瞬间的速度大小及子弹嵌入过程产生的摩擦内能;
 - (2) 若木块 B 固定在水平面上,球 C 第 1 次摆到杆右侧最大高度时,细线恰好水平,求细线的长度;
 - (3) 若木块 B 不固定,求球 C 第一次摆回杆左侧时能达到的最大高度。

