

高三 9 月物理试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

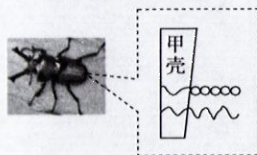
注意事项:

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。
4. 本试卷主要考试内容:鲁科版选择性必修第一、三册。

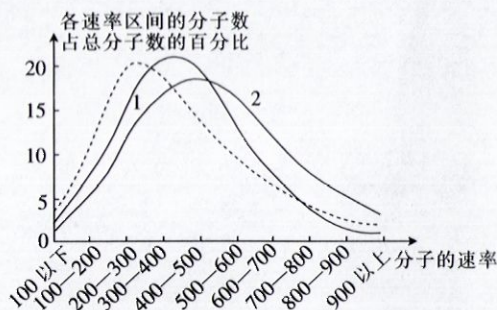
一、单项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 彩虹锹甲的甲壳颜色艳丽,在阳光下呈现出彩虹色,甲壳结构及光路示意图如图所示,产生此现象的主要原因是阳光在甲壳表面发生

- A. 色散
- B. 折射
- C. 干涉
- D. 衍射

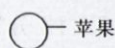


2. 1934 年我国物理学家葛正权定量验证了麦克斯韦的气体分子速率分布规律。氧气在不同温度下的分子速率分布规律如图所示,图中实线 1、2 对应氧气的温度分别为 T_1 、 T_2 。下列说法正确的是



- A. T_1 小于 T_2
 - B. 同一温度下,氧气分子的速率分布呈现出“中间少,两头多”的分布规律
 - C. 实线 1 与横轴围成的面积大于实线 2 与横轴围成的面积
 - D. 温度为 $\frac{T_1+T_2}{2}$ 的氧气的分子速率分布规律曲线可能是图中的虚线
3. 如图所示,质量为 m 的苹果从缓冲层上方一定高度处自由下落,苹果刚接触缓冲层时的速度大小为 v_0 ,与缓冲层作用 Δt 时间后,以大小为 v_1 的速度反弹离开缓冲层,重力加速度大小为 g ,下列说法正确的是

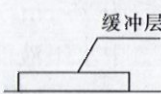
A. 苹果从接触缓冲层到离开缓冲层的过程中, 动量变化量的大小为 $m(v_0 - v_1)$



B. 苹果从接触缓冲层到速度减为零的过程中, 速度一直在减小

C. 苹果从速度为零到以速度 v_1 离开缓冲层的过程中, 速度一直在增大

D. 苹果与缓冲层接触的过程中, 缓冲层对苹果的冲量大小为 $m(v_0 + v_1 + g\Delta t)$



4. 大量处在激发态 n 的氢原子向基态跃迁时能向外辐射三种波长不同的光子, 三种光子的波长分别为 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 , 且有 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$, 波长为 λ_1 的光能使某种金属发生光电效应。下列说法正确的是

A. $n=4$

B. 波长为 λ_3 的光一定能使该金属发生光电效应

C. $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$

D. 同一三棱镜对波长为 λ_1 的光的折射率比对波长为 λ_3 的光的折射率大

二、双项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5. 我国首艘熔盐堆核动力集装箱船的设计方案中涉及的核反应中的一个环节是 $^{233}_{90}\text{Th}$ (钍) 衰变为 $^{233}_{91}\text{Pa}$ (镤), 关于此衰变, 下列说法正确的是

A. 衰变方程为 $^{233}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{233}_{91}\text{Pa} + ^0_{-1}\text{e}$

B. $^{233}_{90}\text{Th}$ 的比结合能比 $^{233}_{91}\text{Pa}$ 的大

C. 衰变放出的电子来自原子的核外电子

D. $^{233}_{90}\text{Th}$ (钍) 的半衰期与外界压强、温度等无关

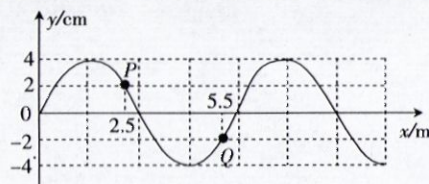
6. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时刻的波形图如图所示, P 、 Q 为波上的两个质点, 其平衡位置坐标分别为 $x_P=2.5\text{ m}$ 、 $x_Q=5.5\text{ m}$, 质点 P 在接下来的 5 s 内完成了 10 次全振动, 下列说法正确的是

A. P 点的振动比 Q 点滞后半个周期

B. 这列波的频率为 2 Hz

C. 这列波的波长为 6 m

D. 这列波的传播速度为 3 m/s



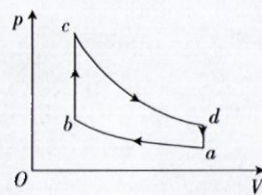
7. 斯特林循环的 $p-V$ 图像如图所示, 一定质量的理想气体从状态 a 依次经过状态 b 、 c 和 d 后再回到状态 a , 整个过程由两个等温和两个等容过程组成。在 $a \rightarrow b$ 的过程中, 气体放出的热量为 12 J; 在 $b \rightarrow c$ 的过程中, 气体吸收的热量为 25 J; 在 $c \rightarrow d$ 的过程中, 气体吸收的热量为 45 J。下列说法正确的是

A. 气体在状态 a 的内能小于在状态 c 的内能

B. $c \rightarrow d$ 的过程中气体对外做的功为 25 J

C. 气体完成一次循环对外界所做的功为 33 J

D. $c \rightarrow d$ 的过程中, 单位时间内、单位器壁面积上分子碰撞的次数增加



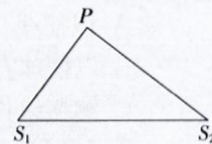
8. 如图所示, S_1 、 S_2 是同一种介质中的两个振动情况完全一样的相干波源, 它们振动的频率为 15 Hz, 振动方向垂直于直角 $\triangle S_1 S_2 P$ 所在的平面, 在介质中形成的机械波的波速为 9 m/s。在 $\triangle S_1 S_2 P$ 中, $S_1 S_2=2\text{ m}$, $\angle S_1=53^\circ$, $\angle S_2=37^\circ$, 取 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 下列说法正确的是

A. $S_1 S_2$ 的中点为振动加强点

B. P 点为振动减弱点

C. $S_1 S_2$ 上有 4 个振动加强点

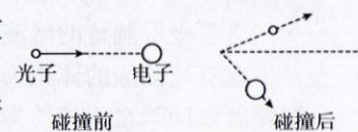
D. $S_1 P$ 上有 2 个振动减弱点



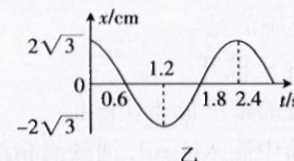
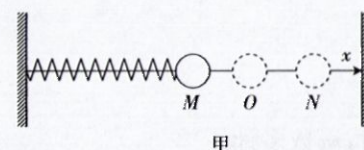
三、非选择题: 共 60 分。其中 9~11 题为填空题, 12、13 题为实验题, 14~16 题为计算题。考生根据要求作答。

9. (3 分) 物理学家康普顿在研究石墨对 X 射线的散射时, 发现在散

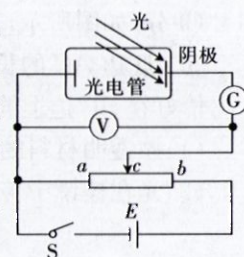
射的 X 射线中, 部分波长发生改变, 这个现象称为康普顿效应, 我国物理学家吴有训进一步证实了该效应的普遍性。如图所示, 一个光子和一个静止的电子相互碰撞后, 电子向某一个方向运动, 光子沿另一个方向散射出去, 散射光子的频率 _____ (填“变大”“变小”或“不变”), 康普顿效应揭示了光的 _____ (填“波动性”或“粒子性”)。



10. (3 分) 如图甲所示, 一水平弹簧振子以 O 点为平衡位置, 在 M 、 N 两点间做简谐运动, 以向右为 x 轴正方向, 振子的振动图像如图乙所示, $t=0.4\text{ s}$ 时振子的速度与加速度方向 _____ (填“相同”或“相反”), 振子在任意 1.2 s 内通过的路程为 _____ cm, 振子的圆频率为 _____ rad/s。

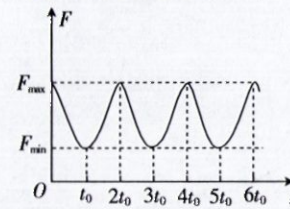
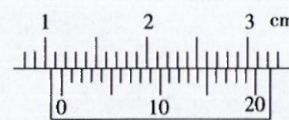


11. (3 分) 研究光电效应现象的实验装置如图所示。闭合开关 S , 当用单色光 (光子能量为 4.7 eV) 照射到光电管阴极上时, 电流表示数大于零。移动滑动变阻器的触头 c , 当电压表的示数大于或等于 2.4 V 时, 电流表的示数为 0, 光电管阴极的逸出功为 _____ eV, 用光子能量为 5.0 eV 的单色光照射光电管阴极, 光电子的最大初动能为 _____ eV, 对应的遏止电压为 _____ V。



12. (5 分) 小明同学利用力传感器做测定重力加速度的创新实验, 请回答下列问题:

(1) 按照图甲所示的装置组装好实验器材, 用刻度尺测量摆线 (悬点到摆球最顶端) 的长度 l_0 ; 用游标卡尺测定摆球的直径, 测量结果如图乙所示, 则该摆球的直径 $d=$ _____ mm。



(2) 实验时用拉力传感器测得摆线的拉力 F 随时间 t 变化的图像如图丙所示。则当地的重力加速度可表示为 $g=$ _____ (用题目中的物理量 d 、 l_0 、 t_0 表示)。

(3) 在实验中测得的 g 值偏小, 可能的原因是 _____。

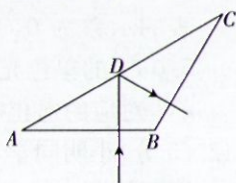
- A. 以摆线长作为摆长来计算
- B. 以摆球直径和摆线长之和作为摆长来计算
- C. 测摆线长时摆线拉得过紧

13. (7分) 刘同学在进行“用油膜法估测分子的大小”的实验。

- (1) 该同学先取 1.0 mL 的油酸注入 2000 mL 的容量瓶内, 然后向瓶中加入酒精, 直到液面达到 2000 mL 的刻度为止, 摇动瓶使油酸在酒精中充分溶解, 形成油酸酒精溶液。然后用滴管吸取制得的溶液逐滴滴入量筒, 滴了 25 滴时量筒恰好达到 1.0 mL。则一滴溶液中含有纯油酸的体积为 _____ m^3 。
- (2) 接着该同学在边长约为 50 cm 的浅水盘内注入约 2 cm 深的水, 将细石膏粉均匀地撒在水面上, 再用滴管吸取油酸酒精溶液, 轻轻地向水面滴一滴油酸酒精溶液, 待水面上的油酸膜尽可能铺开且稳定后, 将事先准备好的玻璃板放在浅盘上, 在玻璃板上绘出油酸膜的形状。
- (3) 将画有油酸膜形状的玻璃板放在边长为 1.0 cm 的方格纸上, 算出完整的方格有 126 个, 大于半格的有 21 个, 小于半格的有 19 个。则计算油酸分子直径时油膜的面积为 _____ cm^2 , 油酸分子的直径约为 _____ m (结果保留两位有效数字)。
- (4) 该同学分析实验时查阅资料, 发现自己所测的数据偏大, 关于出现这种结果的原因, 下列说法可能正确的是 _____。
 - A. 油酸未完全散开
 - B. 油酸溶液的浓度低于实际值
 - C. 在向量筒中滴入 1 mL 油酸酒精溶液时, 滴数多计了

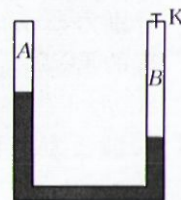
14. (9分) 如图所示, 某种透明材料制成的三棱镜的横截面 ABC 为等腰三角形, 其底角 $\angle A = 30^\circ$, 底边 AC 的长度为 d , D 点为底边 AC 的中点。现有一细光束从棱镜的 AB 边垂直射入, 恰好在 AC 边上的 D 点发生全反射, 并从 BC 边垂直射出, 光在真空中的传播速度为 c 。求:

- (1) 该透明材料的折射率;
- (2) 光在棱镜中传播所用的时间 t 。



15. (12分) 如图所示, 两管口均封闭的 U 形玻璃管 (粗细均匀) 竖直放置, 管中的一段水银将 U 形玻璃管中封闭的理想气体分成 A、B 两部分, 左管中气柱 A 长为 15 cm, 右管中气柱 B 长为 25 cm, 左右两管中水银液面高度差为 10 cm。现打开右管口的阀门 K, 水银稳定时, 两管中水银液面恰好相平, 已知大气压强恒为 75 cmHg, 环境温度和气体温度始终不变。求:

- (1) 打开阀门 K 前, 气柱 A 中气体的压强 (用 cmHg 为单位);
- (2) 打开阀门 K 后, 从气柱 B 中逸出气体的质量与打开阀门 K 前气柱 B 中气体的质量的比值。



16. (18 分) 如图所示, 质量 $M=0.8 \text{ kg}$ 的平板车静止在光滑水平地面上, 质量 $m_1=0.2 \text{ kg}$ 的小物块位于平板车的左端。不可伸长的轻质细绳的长度 $l=0.9 \text{ m}$, 一端悬于小物块正上方高为 0.9 m 的 O 点, 另一端系一质量 $m_0=0.1 \text{ kg}$ 的小球。现将小球拉至悬线与竖直方向成 60° 角位置由静止释放, 小球到达最低点时与小物块的碰撞时间极短, 且无能量损失, 最后小物块恰好未从平板车上滑落。已知平板车的长度 $L=1.6 \text{ m}$, 重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$, 小球和小物块均可视为质点。

- (1) 求小球与小物块碰后瞬间, 小物块的速度大小 v_1 ;
- (2) 求小物块与平板车之间的动摩擦因数;
- (3) 若平板车的长度可以调节, 在其他条件不变的情况下, 要使小物块离开平板车时小物块的速度是平板车速度的两倍, 求调节后平板车的长度 x 。

