

高三物理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 如图所示，发出波长为 λ 的某种激光的激光器在时间 t 内发出的光子数为 n 。已知光在真空中的传播速度为 c ，普朗克常量为 h ，下列说法正确的是

A. 每个光子的能量为 $\frac{h\lambda}{c}$

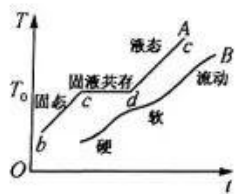
B. 激光器单位时间内发出的激光对应的能量为 $\frac{nh\lambda}{ct}$

C. 假设时间 t 内发出的激光全部照射到某种物体上，该物体只吸收 N 个光子且全部转化为内能，则该物体在时间 t 内增加的内能为 $\frac{Nh\lambda}{c}$

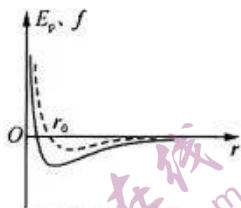
D. 假设激光器将电能转化为激光能量的效率为 η ，则激光器在时间 t 内消耗的电能 $\frac{nhc}{\lambda\eta}$



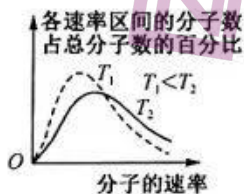
2. 如图甲、乙、丙、丁所示分别是关于熔化现象及分子动理论的四幅图像，下列说法正确的是



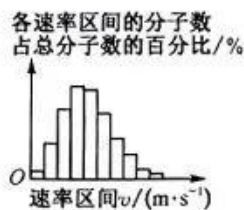
甲：晶体和非晶体熔化过程中温度(T)—时间(t)图像



乙：分子势能以及分子之间作用力随分子间距离变化的示意图



丙：气体分子在不同温度下的速率分布规律图像



丁：大量气体分子整体的速率分布遵从一定的统计规律，某种温度下气体分子的速率分布直方图

- A. 从甲图看出晶体在熔化过程中没有固定的熔点，而非晶体在熔化过程中有固定的熔点 T_0 。
- B. 从乙图看出 $0 \sim r_0$ 范围内，随着 r 的增大，分子势能减小、分子力减小
- C. 从丙图看出当温度升高时，分子速率分布曲线的峰值向速率小的一方移动
- D. 从丁图看出，在一定的温度下，气体分子的速率分布是确定的，呈现“两头多、中间少”的分布规律

【高三 4 月质量检测·物理 第 1 页(共 6 页)】

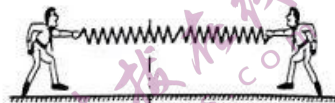
3. 如图所示, 两人面对面的拉着弹簧测力计, 在光滑的冰面上做互相环绕的匀速圆周运动, 周期均为 T , 两人的间距为 L , 弹簧测力计的示数为 F , 若两人的质量之和为 M , 则两人的质量之积为

A. $\frac{FMT^2}{4\pi^2L}$

B. $\frac{FMT^2}{2\pi^2L}$

C. $\frac{FMT^2}{\pi^2L}$

D. $\frac{2FMT^2}{\pi^2L}$



4. 一个氖泡指示灯, 发光需要其电压超过 $50\sqrt{3}$ V, 在它发光的情况下逐渐降低电压, 要降到 $50\sqrt{2}$ V 时才熄灭, 氖泡两极不分正负. 现有峰值为 100 V、频率为 50 Hz 的正弦式交流电压加在氖泡指示灯两端, 则在半小时内氖泡指示灯发光的时间为

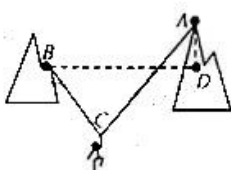
A. 750 s

B. 1 500 s

C. 2 000 s

D. 2 500 s

5. 如图所示, 一根非弹性绳的两端分别固定在两座假山的 A 、 B 处, A 、 B 两点的水平距离 $BD=9$ m, 竖直距离 $AD=4$ m, A 、 B 间绳长为 15 m. 重为 240 N 的猴子抓住套在绳子上的滑环在 A 、 B 间滑动, 某时刻猴子在最低点 C 处静止, 则此时绳的张力大小为(绳处于拉直状态)



A. 75 N

B. 125 N

C. 150 N

D. 200 N

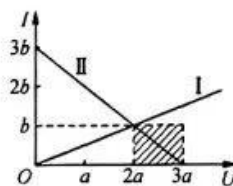
6. 如图所示的 $I-U$ 图像中, 直线 I 为通过电阻 R 的电流与其两端电压的关系图线, 直线 II 为电源 E 的电流与路端电压的关系图线. 下列说法正确的是

A. 电源内阻大小为 $\frac{a}{2b}$

B. 电阻 R 的阻值为 $\frac{a}{b}$

C. I、II 交点坐标表示的是电阻 R 接在电源 E 两端时电源的内电压及电流

D. 图中阴影部分的面积表示把电阻 R 接在此电源两端时, 电源内部消耗的功率为 ab



7. 据报道, 一个国际研究小组借助于智利的天文望远镜, 观测到了一组双星系统, 它们绕两者连线上的某点 O 做匀速圆周运动, 如图所示. 假设此双星系统中体积较小的成员能“吸食”另一颗体积较大星体的表面物质, 达到质量转移的目的, 在演变过程中两者球心之间的距离保持不变, 双星平均密度可视为相同. 则在最初演变的过程中

A. 它们做圆周运动的万有引力保持不变

【高三 4 月质量检测 · 物理 第 2 页(共 6 页)】

- B. 它们做圆周运动的角速度 ω 变大
 C. 体积较大的星体圆周运动轨迹的半径变大, 线速度变大
 D. 体积较大的星体圆周运动轨迹的半径变小, 线速度变大



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, 有两个或两个以上选项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

8. 如图甲所示的弹簧振子沿竖直方向做简谐振动, 从某一时刻开始计时, 规定竖直向上为正方向, 得到弹簧对小球的弹力 F 与运动时间 t 的关系图像如图乙所示. 若重力加速度为 g , 图像的坐标值为已知量, 则下列说法正确的是

A. 对乙图的 $F-t$ 关系图像, 小球是从处在最高点开始计时的

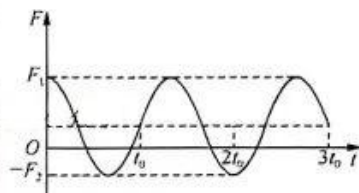
B. 小球的质量为 $\frac{F_1 - F_2}{2g}$

C. 弹簧振子的频率为 $\frac{3}{4t_0}$

D. 若弹簧振子的振幅为 A , 则从计时开始到 $13t_0$ 时, 小球的路程为 $36A$



甲



乙

9. 如图甲所示是一种推动宇宙飞船前进的动力装置即霍尔推进器, 可以让带电粒子在辐射状的磁场中做匀速圆周运动, 工作原理可简化为如图乙所示的运动模型. 圆形虚线边界 1、2 (共圆心 O) 之间存在均匀分布的辐射状 (沿径向) 磁场, 同时在垂直虚线圆面方向加场强大小为 E 的匀强电场 (未画出), 磁感应强度为 B 的匀强磁场 (方向向里). 一质量为 m 、带电量为 q ($q > 0$) 的粒子 (不计重力) 在圆形虚线边界之间以速率 v 绕圆心 O 做匀速圆周运动, 运动轨迹如图中的实线所示, 下列说法正确的是

A. 洛伦兹力 Bqv 充当粒子做匀速圆周运动的向心力

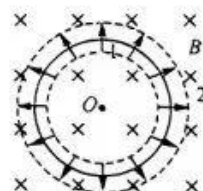
B. 带电粒子运动轨迹上各点辐射状磁场的磁感应强度的大小为 Ev

C. 粒子做匀速圆周运动的半径为 $\frac{mv}{qE}$

D. 粒子形成的等效电流为 $\frac{Bq^2}{2\pi m}$



甲



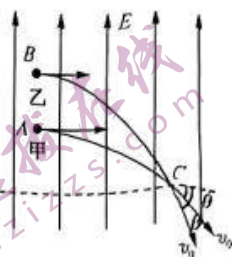
乙

10. 如图所示, 某空间存在方向竖直向上的匀强电场, 将比荷均为 $k = 10^{-2} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的甲、乙两带电粒子分别从 A 、 B 两点水平向右射入匀强电场, A 点位于 B 点的正下方, 甲、乙两粒子到达电场中的同一 C 点时的速度大小均为 v_0 , 方向分别与水平方向成 θ 、 β 的夹角. 粒子的重力不计, A 、 B 之间的距离为 $h =$

【高三 4 月质量检测 · 物理 第 3 页 (共 6 页)】

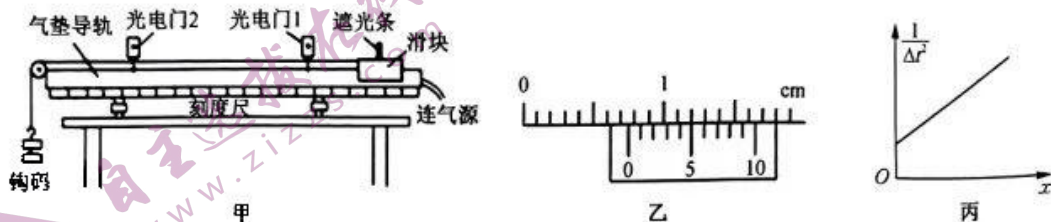
0.7 m, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 下列说法正确的是

- A. 甲粒子的速度偏转角 θ 与乙粒子的速度偏转角 β 之和为 90°
- B. 若 $\beta = 53^\circ$, $v_0 = 5 \text{ m/s}$, 则该匀强电场的场强大小为 $1000 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$
- C. 若 $\beta = 53^\circ$, $v_0 = 5 \text{ m/s}$, 规定 C 点的电势为 $\varphi_C = 0$, 则 A 点的电势为 -450 V
- D. 若 $\beta = 53^\circ$, 则甲、乙两带电粒子在 C 点电场力的功率之比为 $3:4$



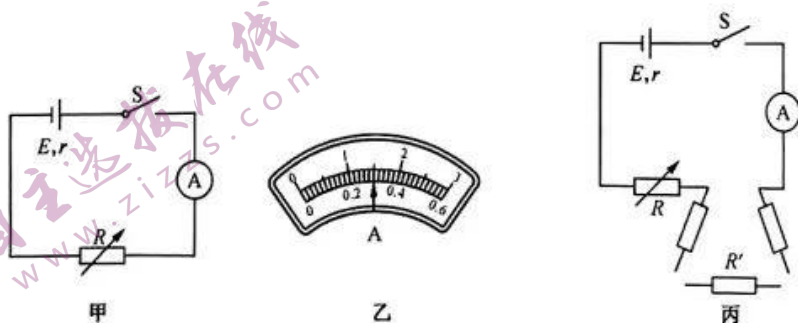
三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分.

11. (6 分) 如图甲所示为在气垫导轨上研究匀变速直线运动的示意图, 滑块上装有宽度为 d (很小) 的遮光条, 滑块在钩码作用下先后通过两光电门, 用光电计时器记录遮光条通过光电门 1 的时间 Δt_0 及遮光条通过光电门 2 的时间 Δt , 用刻度尺测出两个光电门之间的距离 x .



- (1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d , 示数如图乙所示, 则 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$.
- (2) 实验时, 滑块从光电门 1 的右侧某处由静止释放, 测得 $\Delta t_0 = 150 \text{ ms}$, 则遮光条经过光电门 1 时的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$.
- (3) 保持其它实验条件不变, 只调节光电门 2 的位置, 滑块每次都从同一位置由静止释放, 记录几组两光电门之间的距离 x 及对应遮光条经过光电门 2 的挡光时间 Δt , 作出 $\frac{1}{\Delta t^2} - x$ 图像如图丙所示, 其斜率为 k , 则滑块加速度的大小为 $a = \underline{\hspace{2cm}}$. (用 k, d 表达)

12. (8 分) 某实验小组为了将量程为 $I_m = 0.6 \text{ A}$ 、内阻 $r_A = 1 \Omega$ 的电流表改装成可测量电阻的仪表——欧姆表, 进行了如下实验操作:

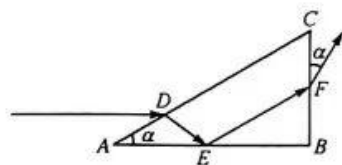


- (1) 用如图甲所示的电路来测量电源的内阻 r , 已知电源的电动势 $E = 3 \text{ V}$, 合上开关, 将电阻箱 R 的阻值调节到 $R_1 = 8 \Omega$, 电流表的指针恰好半偏, 如图乙所示, 则电源的内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$,

- (2)将图甲的电路稍作改变,切断回路的导线,在断开的接口两端接上两个表笔(电阻忽略不计),就改装成了一个可测量电阻的简易欧姆表,如图丙所示.为将表盘的电流刻度转化为电阻刻度,再进行如下操作:将两表笔短接,调节电阻箱 R 的接入阻值为 R_2 ,使电流表正好满偏,此处的刻度应标的阻值为_____ (填“0”或“ ∞ ”),电阻箱的接入阻值为 $R_2 =$ _____ Ω ;
- (3)保持电阻箱的接入阻值 R_2 不变,在两表笔间接入待测电阻 R' ,发现电流表的指针恰好半偏,则待测电阻 $R' =$ _____ Ω ;若把待测电阻 R' 直接接在图甲的电源两端,则电源的效率为 $\eta =$ _____ (保留三位有效数字).

13. (10分)如图所示,直角三棱镜截面为 ABC , $\angle B = 90^\circ$, $\angle A = \alpha$,一束单色光从 AC 边的 D 点平行 AB 射入,然后经 AB 边上的 E 点反射,反射光线 EF 与 AC 边平行,最后从 BC 边上的 F 点射出,折射光线与 BC 边的夹角也为 α . 已知 $BC = L$, AC 是 AD 的 4 倍,光在真空中的传播速度为 c ,求:

- (1)三棱镜对该单色光的折射率;
(2)光线从 D 到 F 的传播时间.



14. (12分)如图所示,光滑的、间距分别为 $2L$ 、 L 的平行金属导轨固定在水平面上,电动势为 E 的电源连接在导轨的左端,磁感应强度为 $2B$ 的匀强磁场垂直宽导轨向下,磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直窄导轨向上;导体棒 1 垂直宽导轨放置,导体棒 2 垂直窄导轨放置,导体棒 1、2 的质量均为 m ,电源的内阻及导体棒 1、2 的电阻均为 r ,其余的电阻不计. 现合上开关 S_1 ,当导体棒 1 稳定运行一小段时间后,断开开关 S_1 同时合上开关 S_2 ,导体棒 1 一直在宽导轨上运动,导体棒 2 若运动也一直在窄导轨上运动,求:

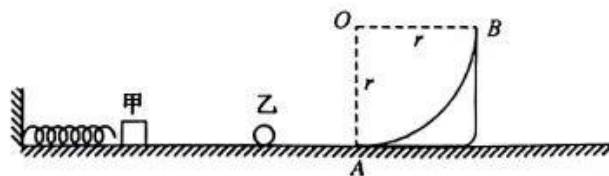
【高三 4 月质量检测·物理 第 5 页(共 6 页)】

- (1) 断开 S_1 、闭合 S_2 之前, 导体棒 1 的最大加速度及最大速度;
 (2) 开关 S_1 断开、 S_2 闭合后到导体棒 1、2 稳定运行的过程中, 流过回路某一横截面的电荷量.



15. (18 分) 如图所示, 劲度系数为 $\frac{128mg}{9r}$ 的轻质弹簧放置在光滑的水平面上, 左端连接在墙上, 质量为 m 的小球乙放在光滑的水平面上, 质量为 m 、半径为 r 的四分之一圆弧槽(弧面光滑)也静置在光滑水平面上, 最低点 A 的切线水平、最高点 B 的切线竖直. 现用物块甲(视为质点、与弹簧不粘连)压迫弹簧, 使弹簧的压缩量为 r , 然后释放甲, 弹簧恢复原长的全过程中, 墙对弹簧的冲量为 $\frac{8}{3}m\sqrt{2gr}$, 接着甲与乙发生碰撞产生的热量为 $\frac{8}{3}mgr$, 然后乙冲上圆弧轨道, 离开 B 点, 已知弹簧的弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量), 重力加速度为 g , 空气的阻力忽略不计, 求:

- (1) 甲的质量以及甲、乙碰撞后甲的速度;
 (2) 乙离开 B 点后与水平面的最大高度;
 (3) 乙从离开圆弧槽的 B 点到再次到达圆弧槽的 B 点的过程中, 圆弧槽运动的距离及乙再次离开圆弧槽时二者的速度大小.



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**。



微信搜一搜

自主选拔在线