

江苏省镇江第一中学 2021 级高三阶段学情检测

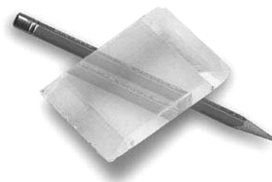
物理

命题人

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。每小题只有一个选项最符合题意。

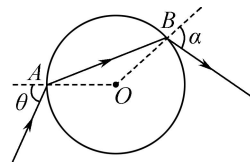
1. 如图是方解石形成的双折射现象实验的照片。下列关于方解石的说法正确的是()

- A. 是非晶体
- B. 具有固定的熔点
- C. 所有的物理性质都是各向异性
- D. 是由许多单晶体杂乱无章排列组成的

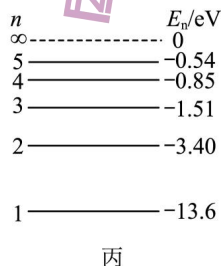
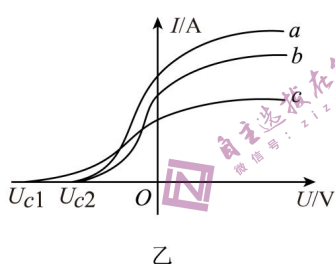
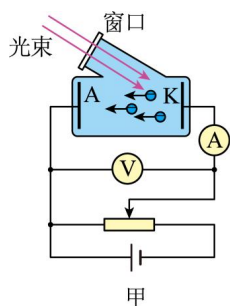


2. 某种透明玻璃圆柱体横截面如图所示, O 点为圆心, 一束单色光从 A 点射入, 经 B 点射出圆柱体。下列说法正确的是()

- A. 光线进入玻璃后频率变大
- B. 若 θ 增大, α 可能变小
- C. 若 θ 增大, 光线在圆柱体内可能会发生全反射
- D. 若 θ 增大, 光线由 A 点至第一次射出的时间变短

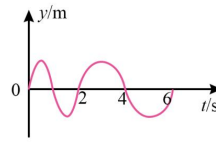
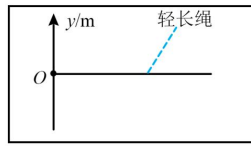


3. 如图所示, 甲图为演示光电效应的实验装置; 乙图为 a 、 b 、 c 三种光照射下得到的三条电流表与电压表读数之间的关系曲线; 丙图为氢原子的能级图。下列说法正确的是()



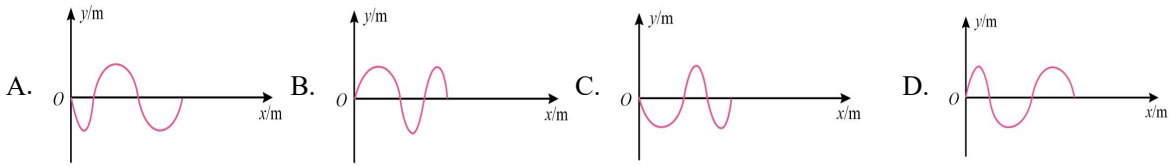
- A. 同一介质中 a 光的波长小于 c 光
- B. 若 b 光为可见光, 则 a 光可能是紫外线
- C. 若 b 光光子能量为 2.86eV , 用它直接照射大量处于 $n=2$ 激发态的氢原子, 可以产生 6 种不同频率的光
- D. 若 b 光光子是由处于 $n=3$ 激发态的氢原子向 $n=2$ 跃迁产生的, 则 a 光光子也是由处于 $n=3$ 激发态的氢原子向 $n=2$ 跃迁产生的

4. 一条轻长绳放置在水平桌面上, 俯视图如图甲所示, 用手握住长绳的一端 O , 从 $t=0$ 时刻开始用手带动 O 点沿垂直绳的方向 (图甲中 y 轴方向) 在水平面内做简谐运动, $0 \sim 6\text{s}$ 内 O 点的振动图像如图乙所示。 $t=4\text{s}$ 时轻长绳上的波形图可能正确的是()



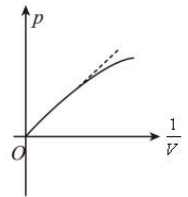
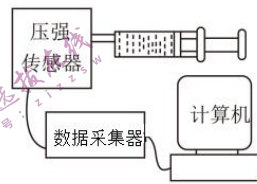
甲

乙



5. “用 DIS 研究在温度不变时，一定质量气体压强与体积关系”的实验装置如图所示。小张同学某次实验中作出的 $p-\frac{1}{V}$ 图线如图所示，关于图线弯曲的可能原因，下列说法错误的是（ ）

- A. 压强传感器与注射器的连接处漏气
- B. 未在注射器活塞上涂润滑油
- C. 未考虑注射器与压强传感器连接部位的气体体积
- D. 实验过程中用手握住了注射器前端



6. 一地铁在水平直轨道上运动，某同学为了研究该地铁

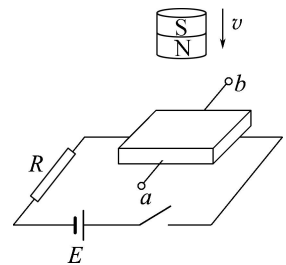
的运动情况，他用细线将一支圆珠笔悬挂在地铁的竖直扶手上，地铁运行时用手机拍摄了如图所示的照片，拍摄方向跟地铁前进方向垂直，细线相对竖直扶手偏东。以下是该同学根据照片进行的分析，其中正确的是（ ）

- A. 地铁一定向西加速运动
- B. 地铁可能向东加速运动
- C. 细线中拉力大小与地铁加速度大小无关
- D. 若用刻度尺测量细线的长度和圆珠笔到竖直扶手的距离，可以估算此时地铁的加速度



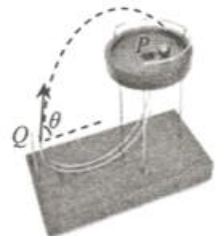
7. 笔记本电脑盖上屏幕，屏幕盖板上的磁铁和主板机壳上“霍尔传感器”配合，使屏幕进入休眠模式，其工作原理如图所示。当电脑盖上屏幕时，相当于屏幕边缘的磁极靠近霍尔元件，已知该霍尔元件载流子为电子。下列说法正确的是（ ）

- A. 盖上盖板，a 端带正电
- B. 打开盖板，a 端带正电
- C. 盖上屏幕过程中，a、b 间电势差逐渐增大
- D. 盖上屏幕过程中，a、b 间电势差不变



8. 网上热卖的一款“钢球永动机”如图所示。小球从平台中心小孔 P 由静止下落，经小孔下方快速旋转的传动轮加速后，由 Q 点抛出并落回平台，每次轨迹如图中虚线所示。则（ ）

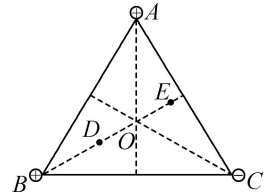
- A. 该“钢球永动机”不违背能量守恒定律
- B. 小球在空中上升过程中，处于超重状态



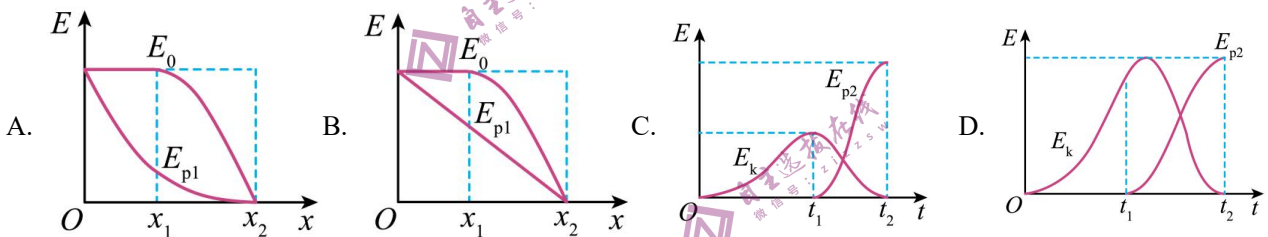
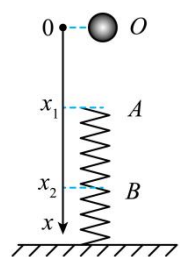
- C. 小球在空中上升过程中，速度变化的方向竖直向上
 D. 小球在空中上升过程中，克服重力做功的功率恒定

9. 如图所示， A 、 B 、 C 为正三角形的三个顶点， A 、 B 两点固定电荷量为 $+q$ 的点电荷， C 点固定电荷量为 $-q$ 的点电荷， O 为三角形的中心， D 、 E 为直线 BO 上的两点， $DO=EO$ 。则()

- A. O 点的场强为零
 B. D 、 E 两点的场强相同
 C. D 点的电势高于 E 点的电势
 D. 电子在 D 点的电势能大于在 E 点的电势能



10. 如图所示，一轻弹簧竖直放置，下端固定在水平地面上，自然伸长时弹簧上端处于 A 点。 $t=0$ 时将小球从 A 点正上方 O 点由静止释放， t_1 时到达 A 点， t_2 时弹簧被压缩到最低点 B 。以 O 为原点，向下为正方向建立 x 坐标轴，以 B 点为重力势能零点，弹簧形变始终处于弹性限度内。小球在运动过程中的动能 E_k 、重力势能 E_{p1} 、机械能 E_0 及弹簧的弹性势能 E_{p2} 变化图像可能正确的是 ()

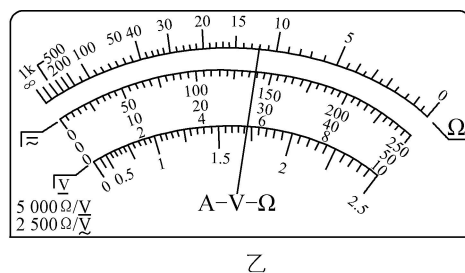
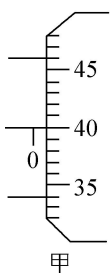


二、非选择题：本题共 5 题，共 60 分。其中第 12~15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分) 某实验小组要测量一段粗细均匀的金属丝 R_x 的电阻率。

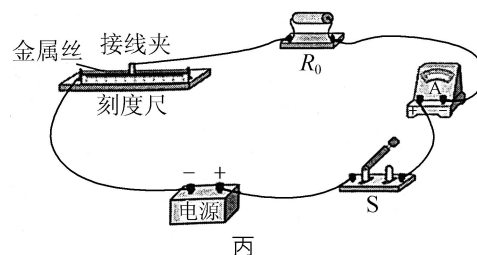
(1) 用螺旋测微器测量待测金属丝的直径如图甲所示，可知该金属丝的直径 $d=$ _____ mm.

(2) 用多用电表粗测金属丝的阻值。当用电阻“ $\times 10$ ”挡时，发现指针偏转角度过大，进行一系列正确操作后，指针静止时的位置如图乙所示，其读数为 _____ Ω 。



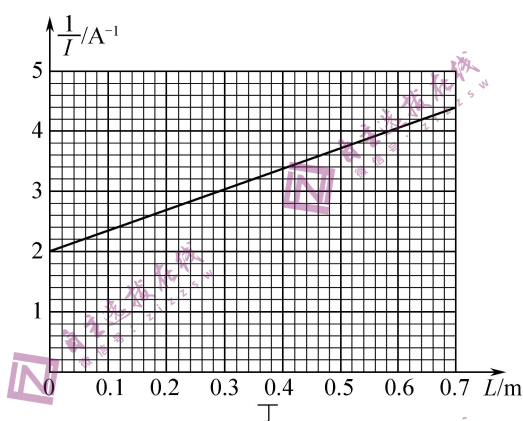
(3) 为了更精确地测量金属丝的电阻率，实验室提供了下列器材：

- A. 电流表 A(量程 $0\sim 0.6\text{ A}$ ，内阻为 $1.0\ \Omega$)
- B. 保护电阻 R_0
- C. 电源(输出电压恒为 6 V)
- D. 开关 S、导线若干



① 实验小组设计的测量电路如图丙所示，调节接线夹在金属丝上的位置，测出接入电路中金属丝的长度 L ，闭合开关，记录电流表的示数 I 。

改变接线夹位置，重复①的步骤，测出多组 L 与 I 的值。根据测得的数据，作出如图丁所示的图线，可得 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ ，金属丝的电阻率 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega\cdot\text{m}$ 。(结果均保留 2 位有效数字)



③ 关于本实验的误差，下列说法正确的是_____。

- A. 电表读数时为减小误差应多估读几位
- B. 用图像求金属丝电阻率可以减小偶然误差
- C. 考虑电流表内阻的影响，电阻率的测量值大于真实值

12. (8 分) 黑洞是一种密度极大、引力极大的天体，以至于光都无法逃逸，科学家一般通过观测绕黑洞运行的天体的运动规律间接研究黑洞。已知某黑洞的逃逸速度为 $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ ，其中引力常量为 G ， M 是该黑洞的质量， R 是该黑洞的半径。若天文学家观测到与该黑洞相距为 r 的天体以周期 T 绕该黑洞做匀速圆周运动，求：(1) 该黑洞的质量；(2) 该黑洞的最大半径。

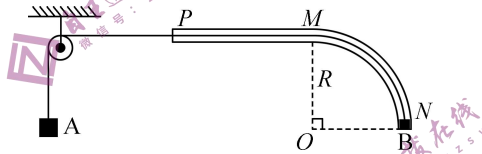


13.(9分) ^3_1H 的质量是 $3.016\ 050\ \text{u}$ ，质子的质量是 $1.007\ 277\ \text{u}$ ，中子的质量是 $1.008\ 665\ \text{u}$ 。 $1\ \text{u}$ 相当于 $931.5\ \text{MeV}$ 能量， c 为光速，普朗克常量 $h=6.63\times 10^{-34}\ \text{J}\cdot\text{s}$ ，则：

- (1) 写出一个质子和两个中子结合为氦核时的核反应方程；
- (2) 氦核的结合能和比结合能各是多少？
- (3) 如果释放的核能是以射出 2 个相同光子的形式释放，则每个光子的频率是多少？

14.(12分) 如图所示，内径很小的细管 PMN 竖直固定， PM 段为长为 L 、内径粗糙的水平直细管。 P 端有一竖直弹性挡板， MN 段为内径光滑、半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧细管，两段细管在 M 处平滑连接。细绳一端连接质量为 $3m$ 的滑块 A ，另一端跨过滑轮，穿过挡板 P 的光滑小孔与质量为 m 、略小于细管内径的滑块 B 相连，已知滑块 B 与 PM 段细管间动摩擦因数为 0.5 ，起初两滑块在外力作用下静止。现同时释放两滑块，重力加速度为 g 。

- (1) 求滑块 B 在 PM 段向左运动过程中的加速度大小 a ；
- (2) 求滑块 B 第一次运动至 M 点时的速度大小 v_M ；
- (3) 若滑块 B 每次与挡板 P 碰撞后均以原速率弹回，求整个运动过程中，滑块 B 在水平 PM 段运动的总路程 s 。



15.(16分) 波荡器是利用同步辐射产生电磁波的重要装置，它能使粒子的运动轨迹发生扭摆。其装置简化模型如图所示， n 个互不重叠的圆形匀强磁场沿水平直线分布，半径均为 R ，磁感应强度大小均相同，方向均垂直纸面，相邻磁场方向相反、间距相同，初始时磁感应强度为 B_0 。一重力不计的带正电粒子，从靠近平行板电容器 P 板处由静止释放， P 、 Q 两极板间电压为 U ，粒子经电场加速后平行于纸面从 A 点射入波荡器，射入时速度与水平直线的夹角为 θ ， θ 在 $0\sim 30^\circ$ 范围内可调。

- (1) 若粒子入射角 $\theta=0^\circ$ ，粒子恰好能从 O_1 点正下方离开第一个磁场，求粒子的比荷 k ；
- (2) 若粒子入射角 $\theta=30^\circ$ ，调节 AO_1 的距离 d 、磁场的圆心间距 D 和磁感应强度的大小，可使粒子每次穿过水平线时速度与水平线的夹角均为 30° ，最终通过同一水平线上的 F 点， A 点到 F 点的距离为 $L=2\sqrt{3}\ nR$ ，求 D 的大小和磁感应强度 B_1 的大小；
- (3) 在第(2)问的情况下，求粒子从 A 点运动到 F 点的时间。

