

2023 级高三下学期定时练习

物 理

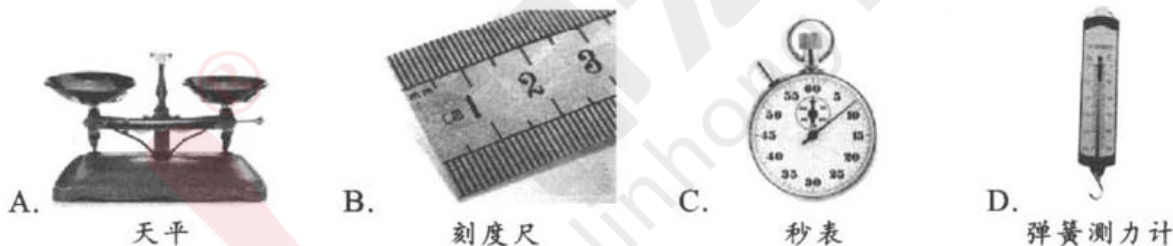
本卷满分 100 分,练习时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将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,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在本卷上答题无效。
5. 定时练习结束后,只将答题卡交回。

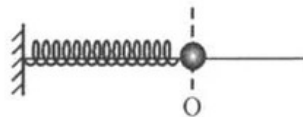
一、单项选择题:本题共 7 小题,每题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合要求的。

1. 下列器材所测量的物理量不是国际单位制中基本物理量的是



2. 如图所示,小球在轻弹簧作用下沿光滑水平杆做简谐运动, O 为平衡位置。小球振动过程中,下列哪个物理量相同时弹簧长度一定相同

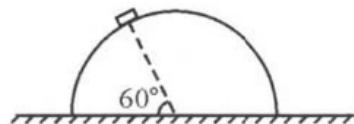
- A. 小球的加速度
- B. 小球的速度
- C. 小球的动能
- D. 系统的弹性势能



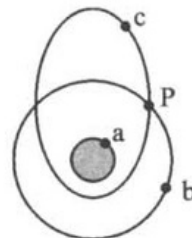
3. 如图所示,粗糙水平地面上有一半球体,质量为 1 kg 的物块(可视为质点)静止放在半球体

上,物块与半球体间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$,物块和球心的连线与水平地面的夹角为 60° 。最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是

- A. 地面对半球体的支持力是由半球体的形变产生的
- B. 地面对半球体的摩擦力方向水平向左
- C. 半球体对物块的支持力大小为 $5\sqrt{3}\text{ N}$
- D. 半球体对物块的摩擦力大小为 7.5 N

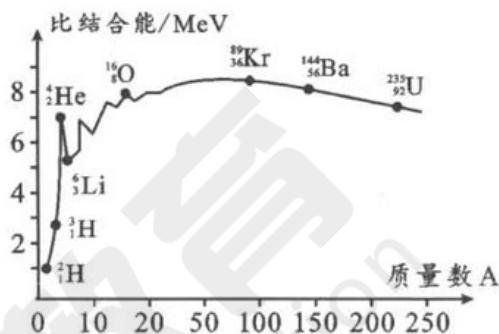


4. 如图所示, a 为地球赤道上随地球自转的物体, b 为赤道上空的静止轨道卫星, c 为赤道上空的椭圆轨道卫星, P 为 b、c 卫星轨道交点。已知 b 卫星轨道的半径与 c 卫星轨道的半长轴相等。下列说法中正确的是



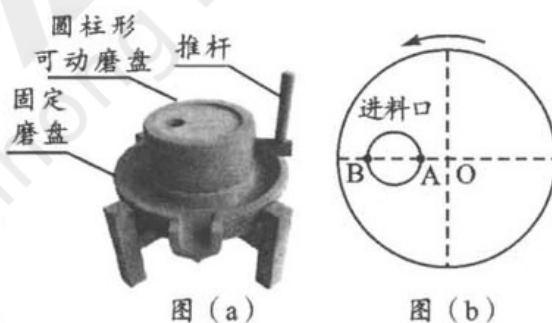
- A. a 物体与 c 卫星的周期相等
- B. b 卫星与 c 卫星在 P 点的万有引力相等
- C. a 物体的线速度大于 b 卫星的线速度
- D. b 卫星的线速度小于 c 卫星在远地点的线速度

5. 图示为原子核的比结合能曲线。下列说法正确的是



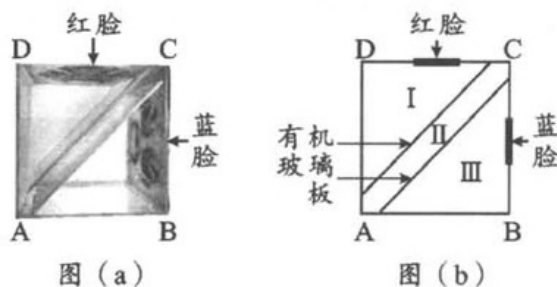
- A. $^{16}_8\text{O}$ 的结合能约为 64 MeV
- B. $^{89}_{36}\text{Kr}$ 比 $^{144}_{56}\text{Ba}$ 稳定
- C. 图中标出的原子核中 $^{89}_{36}\text{Kr}$ 的结合能最大
- D. 核聚变反应 $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$ 释放的核能约为 10.5 MeV

6. 如图(a)所示, 石磨由圆柱形可动磨盘和固定磨盘组成, 可动磨盘能绕过圆心 O 的竖直轴转动, 其俯视简化图如图(b)所示。某次研磨时, 手推动推杆使可动磨盘匀速转动, 可动磨盘的上表面圆形进料口边缘有两粒谷物 A、B 恰能随磨盘一起转动。下列说法正确的是



- A. 可动磨盘转动一周过程中, 手对推杆做的功为零
- B. 谷物 A 所受摩擦力方向沿其运动轨迹切线方向
- C. 谷物 A 的向心加速度小于谷物 B 的向心加速度
- D. 若增大可动磨盘的转速, 谷物 A、B 都能进入进料口中

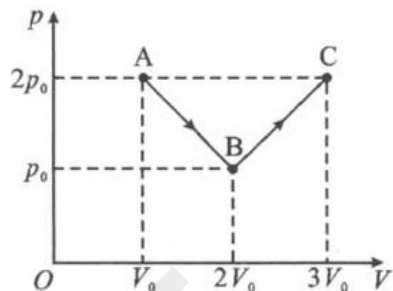
7. 川剧变脸是中国国粹, 运用光学原理亦能实现“变脸”。透明有机玻璃正方体(上表面未封闭)容器水平放置如图(a)所示, A、B、C、D 为顶面的四个顶点, 两块透明有机玻璃板竖直将容器隔离成 I、II、III 区域, 其中 I、III 区域的剖面为等腰直角三角形, BC、CD 面分别贴上“蓝脸”“红脸”图案, 俯视图如图(b)所示。向不同区域内注入折射率与有机玻璃相同的溶液(折射率 $n=1.5$), 沿垂直 AB 面方向向容器内观看能实现“变脸”效果。下列说法正确的是



- A. 向 II 内注入溶液的过程中能看到“红脸”变“蓝脸”
- B. 同时向 I、III 内注入溶液的过程中始终只能看到“红脸”
- C. II 内注满溶液后, 再同时向 I、III 内注入溶液的过程中能看到“蓝脸”变“红脸”
- D. I、III 内注满溶液后, 再向 II 内注入溶液的过程中能看到“蓝脸”变“红脸”

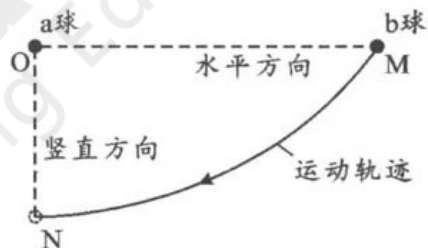
二、多项选择题：本题共 3 小题，每题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图所示，气缸内密封的一定质量理想气体按图中折线经历 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 过程。下列说法正确的是



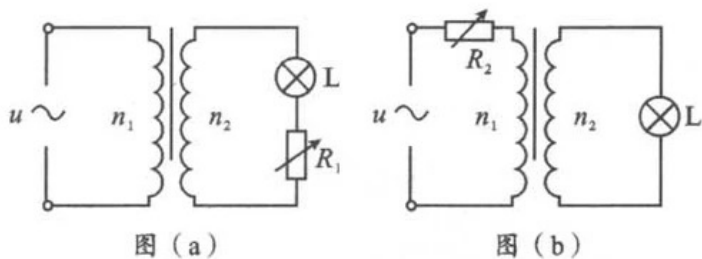
- A. A 状态与 B 状态气体的温度相同
- B. 图中 $B \rightarrow C$ 过程气体内能一直减小
- C. 图中 $A \rightarrow B$ 过程气体对外界做功
- D. 图中 $A \rightarrow B$ 过程与 $B \rightarrow C$ 过程气体从外界吸收的热量相同

9. 如图所示，地面上方一足够大的空间内有 a、b 两个带电小球，带正电的 a 球固定于空间中的 O 点。初始时刻带负电的 b 球从与 a 球等高的 M 点静止释放，b 球下落后第一次经过 a 球正下方 N 点时的速度恰好沿水平方向。已知两带电小球可视为点电荷， $OM > ON$ ，忽略空气阻力。关于上述过程，下列说法正确的是



- A. b 球重力的瞬时功率一直增大
- B. a 球产生的静电场中 M 点的电势高于 N 点的电势
- C. b 球重力势能的减少量小于其动能的增加量
- D. b 球所受库仑力的冲量大小一定大于其重力的冲量大小

10. 某同学在实验室利用两个完全相同的理想变压器设计了图(a)和图(b)两种调节台灯亮度的电路图，图中台灯的规格均为“6 V, 6 W”。两电路均接入 $u = 24\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V) 的交流电，当 $R_2 = 4R_1$ ($R_1 \neq 0$) 时，两台灯正常发光。下列说法正确的是



- A. 通过台灯的交流电的频率为 100 Hz
- B. R_1 接入电路的阻值为 6Ω
- C. 理想变压器原副线圈的匝数比为 2 : 1
- D. 图(a)和图(b)理想变压器的输入功率之比为 3 : 1

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中 13~15 小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；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)

某实验小组选择合适的电流表、电压表、滑动变阻器、干电池组、刻度尺、线夹、开关、导线等器材，测量圆柱形自动铅笔铅芯的电阻率并探究滑动变阻器的工作原理。

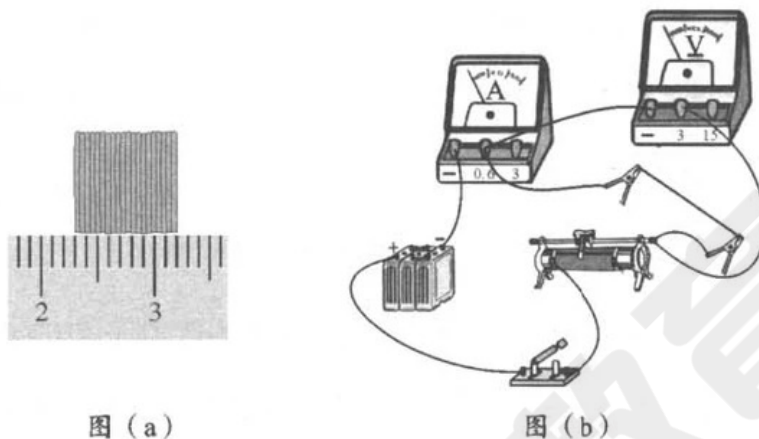


图 (a)

图 (b)

(1) 小组同学先将 20 根相同的铅芯按图 (a) 方式紧密排列，测得一根铅芯的直径 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ mm；

(2) 小组同学按图 (b) 正确连接电路。

① 用刻度尺测得铅芯接入电路的长度为 L ；

② 规范操作后，读出电压表和电流表的示数 U 和 I ，则计算电阻率的表达式 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题目测出的物理量的字母表示)；

(3) 小组同学利用图 (b) 电路探究滑动变阻器的工作原理，闭合开关后，改变线夹位置减小铅芯接入长度，电流表示数将 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“增大”或“减小”)，将滑动变阻器滑片向 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“左移”或“右移”)，可使电流表恢复原数值。

12. (10 分)

如图 (a) 所示，某兴趣小组利用教材中的装置进行碰撞实验。实验室提供两个体积相等但材料不同的金属小球 A 和 B，测得质量关系为 $m_A = 4m_B$ ；另有斜槽轨道、白纸、复写纸、重垂线、刻度尺、圆规等器材。

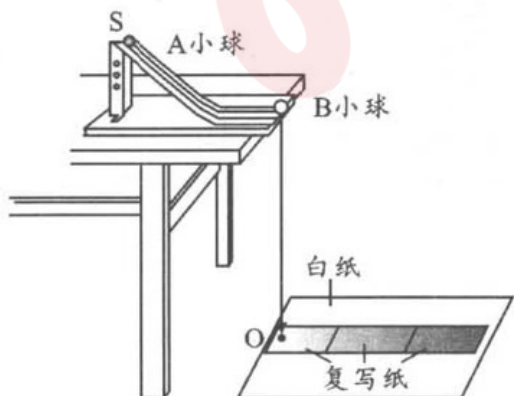


图 (a)

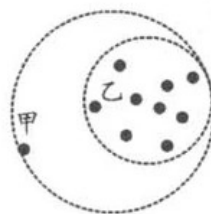


图 (b)

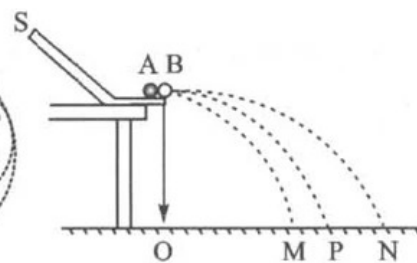


图 (c)

(1)实验操作步骤如下：

①调整斜槽轨道末端切线水平；

②利用重垂线找轨道末端在水平地面白纸上的投影点，并标记为 O，使地面上刻度尺的 0 刻线与 O 点对齐；

③先不放小球 B，让小球 A 从轨道上固定位置 S 由静止释放，重复实验 10 次。为减小偶然误差，需用圆规画一个尽可能小的圆，把所有有效落点圈在圆内，图(b)中最合理的圆为 _____ (选填“甲”或“乙”)，该圆的圆心记为图(c)中 P 点；

④把小球 B 放在轨道末端，让小球 A 仍从 S 处静止释放，与小球 B 发生正碰，重复实验 10 次，则小球 A 碰撞后的落点是图(c)中的 _____ (选填“M”“P”或“N”)；

⑤分别测量点 M、P、N 到 O 点的距离为 x_{OM} 、 x_{OP} 和 x_{ON} 。

(2)若小球 A、B 碰撞过程系统动量守恒，关系式满足 _____ (用 x_{OM} 、 x_{OP} 和 x_{ON} 表示)。

若小球 A、B 的碰撞是弹性碰撞， $\frac{x_{ON} - x_{OM}}{x_{OP}} =$ _____ (填具体数值)；若进行步骤②后，不慎将

白纸水平向左移动，导致 O 点在轨道末端水平投影点左侧，则 $\frac{x_{ON} - x_{OM}}{x_{OP}}$ 的值较白纸移动前 _____ (选填“变大”“不变”或“变小”)。

13. (10 分)

图示为中国科学院研制的电磁弹射微重力实验装置启动时的内部照片。其实验过程可简化为：在 0.4 s 内，通过电磁驱动将质量为 500 kg 的实验舱由静止竖直向上匀加速至 20 m/s 到达位置 P，再撤去电磁力，实验舱做竖直上抛运动，在一段时间内处于完全失重状态，实验舱落回位置 P 后恢复电磁力使其减速为零。仅考虑重力与电磁力，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求：

(1)实验舱处于完全失重状态的时间 t ；

(2)向上弹射过程中电磁力对实验舱做的功 W 。



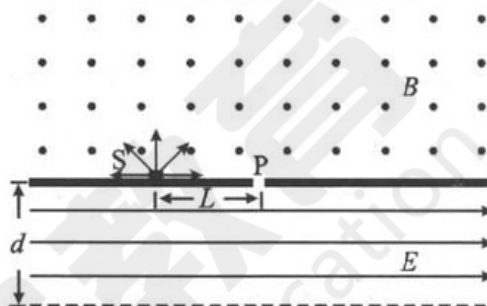
14. (12分)

如图所示，足够长的水平收集板上方存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ；在收集板下方宽度为 d 的范围内，存在方向水平向右的匀强电场，场强大小为 E 。位于收集板上 S 点处的粒子源可向垂直磁场平面内任意方向发射速率可调、质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子。纸面内 S 点右侧 L 处有一小孔 P (小孔尺寸恰允许带电粒子穿过)。不计粒子重力和粒子间的相互作用。

(1) 求垂直收集板穿过小孔 P 的粒子在磁场中的运动时间 t_0 ；

(2) 当粒子源以某一相同速率发射粒子时，能沿不同方向穿过小孔 P 的粒子在磁场中运动的时间之比为 $2:1$ ，求该速率 v_0 ；

(3) 在(2)问情况下，粒子从匀强电场离开的位置 M 点和 N 点之间的距离 L_{MN} 。



15. (16分)

如图所示，在光滑水平面上有一质量为 m 、足够长的 U 形金属导轨 CDEFGH，导轨间距为 L ，导轨电阻忽略不计。紧靠 U 形导轨的左侧有方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。一电阻为 R 、质量为 m 的导体棒 ab 垂直放置在导轨上，同时被左侧两个固定在水平面上的绝缘光滑小立柱 M 和 N 挡住，导体棒 ab 处于方向水平向右、磁感应强度大小为 $2B$ 的匀强磁场中。导轨 DE 段和 GF 段与棒 ab 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$ ；导轨 CD 段和 HG 段与棒 ab 间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.25$ 。 $t=0$ 时，金属导轨获得一个水平向左、大小 $v_0 = \frac{mgR}{4B^2L^2}$ 的初速度，同时给 EF 边施加水平向左、大小 $F = \frac{1}{4}mg$ 的恒定外力。 $t=t_0$ (t_0 未知) 时，金属导轨速度减为 $\frac{v_0}{2}$ 且 D 、 G 两点分别经过绝缘立柱 M 、 N 。重力加速度大小为 g 。求：

(1) $t=0$ 时，金属导轨所受的摩擦力大小 f ；

(2) 金属导轨在 $0 \sim t_0$ 时间内的位移大小 x_0 ；

(3) 从 $t=t_0$ 至金属导轨停止运动的过程中，回路中产生的焦耳热 Q_1 和棒 ab 与金属导轨之间的摩擦热 Q_2 的比值。

