

2024 届陕西省西北工业大学附属中学高三第 14 次高考适应性训

练理科综合试题-高中物理

学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、单选题

1. 科学家发现一种只由四个中子构成的粒子, 这种粒子称为“四中子”, 用 ${}^4_0\text{n}$ 表示。“四中子”是通过向液态氢靶上发射 ${}^8_2\text{He}$ 原子核而产生的, 与 H 碰撞可将一个 ${}^8_2\text{He}$ 核分裂成一个 α 粒子和一个“四中子”。由于 ${}^4_2\text{He}$ 核由四个核子组成, 与“四中子”体系很相近, 所以早在上个世纪 50 年代就有人根据 ${}^4_2\text{He}$ 核的结合能, 估算“四中子”的结合能最大约为 14MeV , 其后有很多实验对四中子体系进行探测, 但多数结论是否定的。2022 年, 由数十个国家的科学家组成的团队发现了“四中子态”存在的明确证据。下列有关“四中子”粒子的说法正确的是()

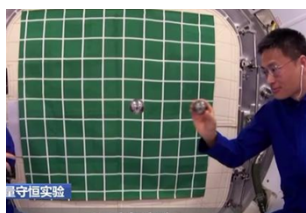
- A. 可以通过电磁场使 ${}^4_0\text{n}$ 形成高速粒子束
- B. 产生“四中子”的核反应为 $\text{H} + {}^8_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_0\text{n}$
- C. 从核子间相互作用来看, “四中子”与 ${}^4_2\text{He}$ 核的区别在于是否存在电磁力
- D. 按上世纪 50 年代的估算, 4 个中子结合成“四中子”至多需要吸收 14MeV 的能量

2. 如图所示, 木块 A、B 分别重 50N 和 60N , 与水平地面之间的动摩擦因数均为 0.2 。夹在 A、B 之间的轻弹簧被压缩了 2cm , 弹簧的劲度系数为 400N/m 。用 $F = 2\text{N}$ 的水平拉力拉木块 B, 木块 A、B 均保持静止。最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力, 下列说法正确的是()



- A. 弹簧的弹力大小为 80N
- B. 木块 A 受到的摩擦力大小为 10N
- C. 木块 B 受到的摩擦力大小为 6N
- D. 地面给 A、B 组成的系统的摩擦力大小为 2N

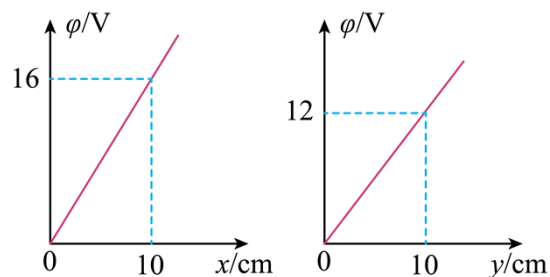
3. 如图所示, 宇航员在“天宫课堂”中进行验证碰撞过程中动量守恒的实验时, 掷出的小球碰撞前在空间站中做匀速直线运动。已知地球质量为 M , 地球半径为 R , 绕地球做匀速圆周运动的空间站离地高度为 h , 万有引力常量为 G 。下列说法正确的是()



- A. 根据题中信息可以计算空间站的运行周期
- B. 空间站环绕地球的速度大于地球的第一宇宙速度
- C. 由 $a = G \frac{M}{(R+h)^2}$ 可知，空间站的加速度恒定

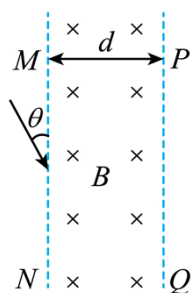
D. 小球做匀速直线运动是因为小球不受力

4. 空间内有一与纸面平行的匀强电场，为研究该电场，在纸面内建立直角坐标系。规定坐标原点的电势为 0，测得 x 轴和 y 轴上各点的电势如图 1、2 所示。下列说法正确的是()



- A. 电场强度的大小为 160V/m
- B. 电场强度的方向与 x 轴负方向夹角的正切值为 $\frac{4}{3}$
- C. 点 (10cm, 10cm) 处的电势为 20V
- D. 纸面内距离坐标原点 10cm 的各点电势最高为 20V

5. 如图所示，真空区域内有宽度为 d 、磁感应强度为 B 的匀强磁场，方向垂直纸面向里， MN 、 PQ 是磁场的边界。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的粒子（不计重力），沿着与 MN 夹角 θ 为 30° 的方向以某一速度射入磁场中，粒子恰好未能从 PQ 边界射出磁场。下列说法不正确的是()

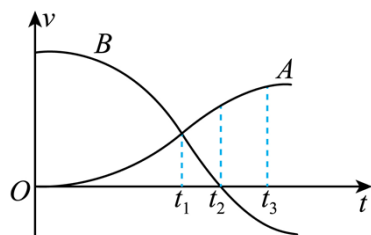


- A. 可求出粒子在磁场中运动的半径
- B. 可求出粒子在磁场中运动的加速度大小

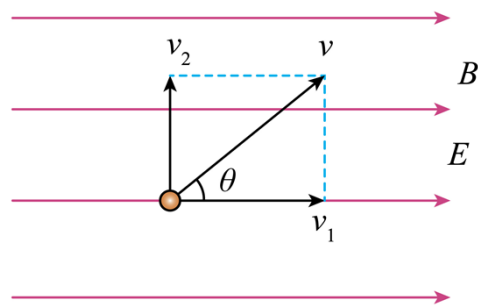
- C. 若仅减小射入速度, 则粒子在磁场中运动的时间一定变短
D. 若仅增大磁感应强度, 则粒子在磁场中运动的时间一定变短

二、多选题

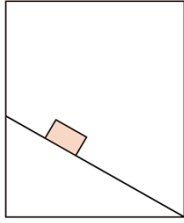
6. 带电粒子碰撞实验中, $t=0$ 时粒子 A 静止, 粒子 B 以一定的初速度向 A 运动。两粒子的 $v-t$ 图像如图所示, 仅考虑静电力的作用, 且 A、B 未接触。则 ()



- A. 粒子 B 在 $0 \sim t_3$ 时间内动能一直减小 B. 两粒子在 t_1 时刻的电势能最大
C. 粒子 A 的质量大于粒子 B 的质量 D. 粒子 A 在 t_2 时刻的加速度最大
7. 如图所示, 匀强电场和匀强磁场的方向均水平向右。一个正离子在某时刻速度的大小为 v , 方向与电场、磁场方向夹角为 θ 。当速度方向与磁场不垂直时, 可以将速度分解为平行于磁场方向的分量 v_1 和垂直于磁场方向的分量 v_2 来进行研究。不计离子重力, 此后一段时间内, 下列说法正确的是 ()



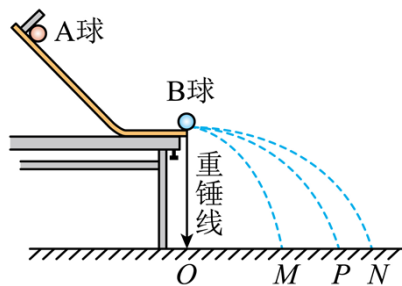
- A. 离子受到的洛伦兹力大小不变 B. 离子加速度的大小不变
C. 电场力的瞬时功率不变 D. 速度与电场方向的夹角 θ 变大
8. 如图所示静止于水平地面的箱子内有一粗糙斜面, 将物体无初速放在斜面上, 物体将沿斜面下滑。若要使物体相对斜面静止, 下列情况中可能达到要求的是 ()



- A. 使箱子沿水平方向做匀加速直线运动 B. 使箱子做自由落体运动
C. 使箱子沿竖直向上的方向做匀加速直线运动 D. 使箱子沿水平面内的圆轨道做匀速圆周运动

三、实验题

9. 用如图所示的装置验证“动量守恒定律”。实验时先让 A 球从斜槽上某一固定位置由静止释放，P 点为 A 球落点的平均位置；再把半径相同的 B 球放在水平轨道末端，将 A 球仍从原位置由静止释放，M、N 分别为 A、B 两球碰撞后落点的平均位置。O 点是水平轨道末端在记录纸上的竖直投影点，O、M、P、N 位于同一水平面上。



(1)除了图中器材外，完成本实验还必须使用的器材有_____（选填选项前的字母）。

- A. 天平 B. 刻度尺 C. 秒表 D. 圆规

(2)实验中，测得 A、B 两球的质量分别为 m_1 、 m_2 ，三个落点的平均位置与 O 点距离 OM、OP、ON 分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 。在误差允许范围内，若满足关系式_____（用所测物理量的字母表示），可以认为两球碰撞前后动量守恒。

(3)实验中能够把速度的测量转化为位移的测量的必要操作是_____。

- A. 安装轨道时，轨道末端必须水平 B. 每次必须从同一个高度静止释放小球
C. 实验中两个小球的质量应满足 $m_1 > m_2$ D. 轨道应当尽量光滑

(4)某同学将 B 球替换为半径相同、质量为 m_3 的 C 球（ $m_3 > m_1$ ）

), 重复 (2) 的实验发现碰撞后 A 球反向运动, 沿倾斜轨道上升一段距离后再次下滑离开轨道末端, 测量碰撞后 A、C 落点的平均位置到 O 点的距离分别为 x_1' 、 x_2' , 若误差允许范围内满足关系式_____ (用所测物理量的字母表示), 则可以认为两球碰撞前后的动量守恒。实验数据表明, 系统碰撞前的动量总是小于碰撞后的动量, 请分析其中可能的原因。_____

10. 实际电流表有内阻, 可等效为理想电流表与电阻的串联。现需要测量实际电流表 G_1 内阻 r_1 时, 可供选择的仪器如下:

①待测电流表 G_1 (0~5mA, 内阻约 300 Ω)

②电流表 G_2 (0~10mA, 内阻约 100 Ω)

③电压表 V (0~5V, 内阻约 15k Ω)

④定值电阻 R_1 (300 Ω)

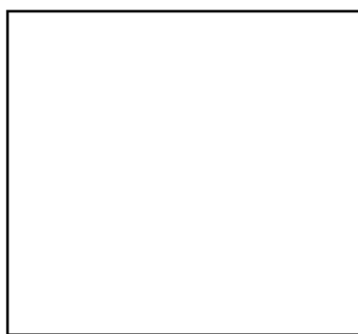
⑤定值电阻 R_2 (10 Ω)

⑥滑动变阻器 R_3 (0~10000 Ω)

⑦滑动变阻器 R_4 (0~20 Ω)

⑧干电池 (5V), ⑨电键 S 及导线若干。

(1) 请你在所给仪器中选择合适的仪器, 设计出合理的、便于操作的实验电路。将设计好的电路图画在下面方框中, 并标明所选仪器符号_____。



(2) 定值电阻应选_____, 滑动变阻器应选_____。(在空格内填写序号)

(3) 写出待测电流表内阻的表达式_____; 并标明各符号物理量的意义_____。

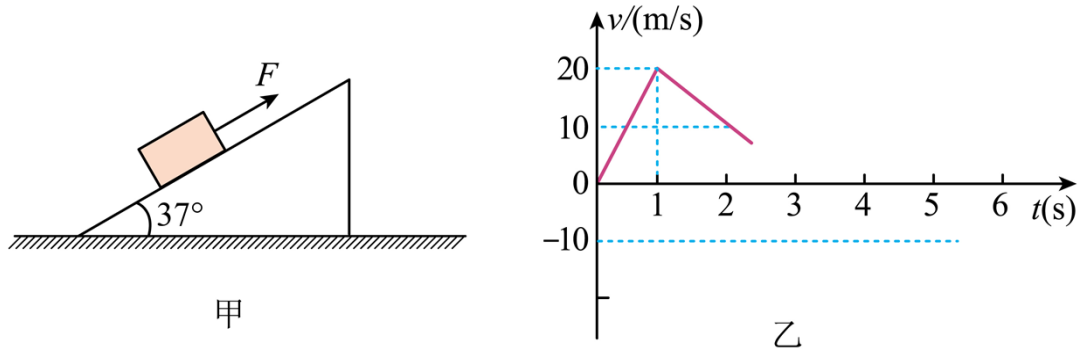
四、解答题

11. 如图甲所示, 质量为 $m=1\text{kg}$ 的物体置于倾角为 $\theta=37^\circ$ 固定斜面上 (斜面足够长), 对

物体施加平行于斜面向上的恒力 F ，作用时间 $t_1=1\text{s}$ 时撤去拉力，物体运动的部分 $v-t$

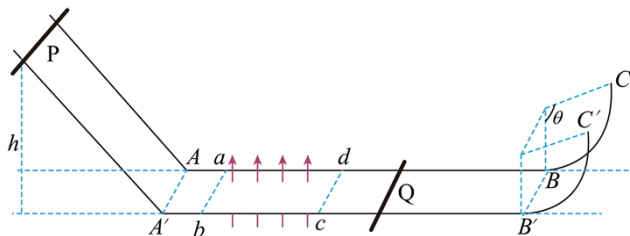
图像如图乙所示，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 物体与斜面间的动摩擦因数和拉力 F 的大小；
- (2) $t=6\text{s}$ 时物体的速度；
- (3) 物体返回出发点的速度大小。



12. 如图所示，足够长的两平行光滑金属导轨固定在水平面上，导轨间距为 $L=1\text{m}$ ，导轨水平部分的矩形区域 $abcd$ 有竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=0.5\text{T}$ ，导轨水平部分的左侧和倾斜部分由光滑圆弧连接，右侧和一光滑圆弧轨道平滑连接，圆弧轨道半径 $r=\frac{16}{35}\text{m}$ ，圆心角 $\theta=120^\circ$ ，在圆弧上端有两弹性挡板 C 和 C' 。质量为 $m_1=1\text{kg}$ 的金属棒 P 从离水平面高度 $h=3.2\text{m}$ 处静止释放，经过 AA' 滑上水平轨道； P 穿过磁场区域后，与另一根质量为 $m_2=2\text{kg}$ 的静置在导轨上的金属棒 Q 发生弹性碰撞，碰后 Q 恰好能上升到 C 和 C' 处，两金属棒的电阻值均为 $R=0.2\Omega$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，感应电流产生的磁场及导轨的电阻忽略不计，两根金属棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好。求：

- (1) P 刚进入磁场时受到安培力 F 的大小；
- (2) 矩形磁场沿导轨方向的长度；
- (3) 若 Q 从右侧圆弧滑下时， P 已从磁场中滑出，求从 P 开始运动到 PQ 第二次碰撞， Q 棒上产生的焦耳热。



五、多选题

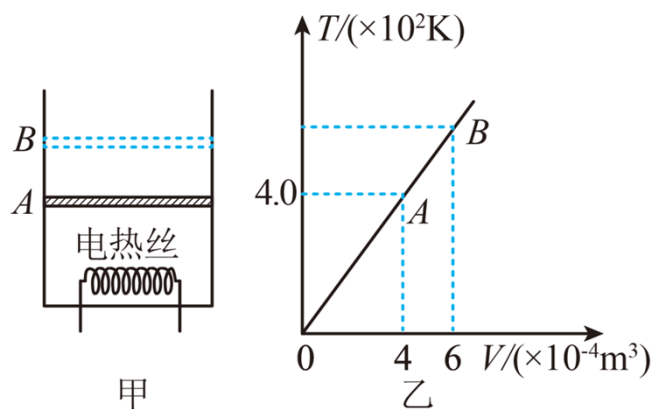
13. 下列说法中正确的是。

- A. 浸润现象是分子间作用力引起的
- B. 空气的相对湿度越大，空气中水蒸气的压强越接近同一温度时水的饱和汽压
- C. 热平衡是指一个系统内部的状态不再改变时所处的状态
- D. 气体自发的扩散运动总是沿着分子热运动的无序性减小的方向进行
- E. 完全失重条件下液态金属呈球状是因为液体表面分子间存在表面张力的结果

六、解答题

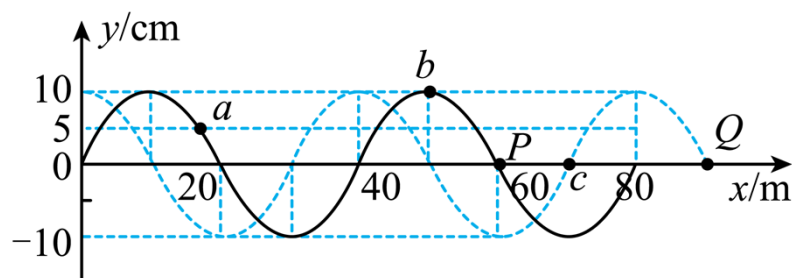
14. 某密闭绝热“U”形汽缸开口向上竖直放置，通过置于底部的电热丝缓慢加热缸内的理想气体，使绝热活塞由 A 位置缓慢到达 B 位置，如图甲所示。在此过程中，缸内气体的温度-体积图像（ $T-V$ 图像）如图乙所示。已知活塞质量 $m = 2\text{kg}$ 、横截面积 $S = 5 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ，忽略活塞与汽缸壁之间的摩擦，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ：

- (1) 求缸内气体的压强；
- (2) 求活塞到达位置 B 时缸内气体的温度；
- (3) 若一定质量的理想气体的内能与热力学温度成正比，活塞在 A 位置时缸内气体的内能为 $U_0 = 80\text{J}$ 。求活塞由 A 位置运动到 B 位置的过程中缸内气体从电热丝吸收的总热量。



七、多选题

15. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播， t 时刻波形图如图中的实线所示，此时波刚好传到 P 点， $t + 0.6\text{s}$ 时刻 x 轴上 $0 \sim 90\text{m}$ 区域的波形如图中的虚线所示， a 、 b 、 c 、 P 、 Q 是介质中的质点，则以下说法正确的是（ ）

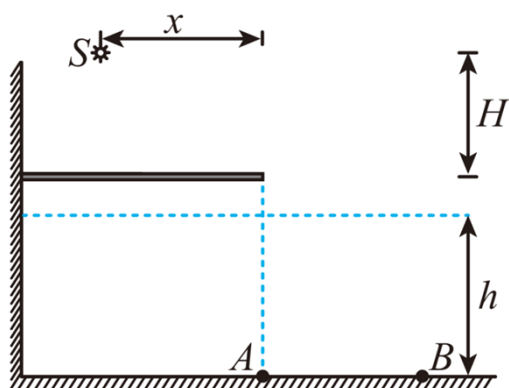


- A. 若 $T > 0.6\text{s}$ ，这列波的波速为 40m/s
- B. 若 $T < 0.6\text{s}$ ，这列波的波速可能为 250m/s
- C. 若 $T = 0.8\text{s}$ ，则当 $t + 0.5\text{s}$ 时刻，质点 b 、 P 的位移相同
- D. 质点 a 在这段时间内通过的路程一定小于 30cm
- E. 某时刻质点 P 与 Q 的速度可能相同

八、解答题

16. 如图所示，跳水比赛中的 1m 跳板（即离水面 1m 高）上方有一点光源 S 。该光源距跳板高度为 $H=3\text{m}$ 、离跳板右端水平距离为 $x=4\text{m}$ 。已知水深 $h=4\text{m}$ ， A 为跳板右端点在水底正下方的投影。若跳板水下阴影右端点 B 到 A 的距离为 $AB=4\frac{1}{3}\text{m}$ ，则：

- (1) 该光源发出的光在水中的折射率为多少？
- (2) 若在水底 A 处放一物体，则从跳板右端向下看，该物体看起来在水下多深处？



《2024 届陕西省西北工业大学附属中学高三第 14 次高考适应性训练理科综合试题-高中物理》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	13	15
答案	C	D	A	D	C	BC	AB	ABD	ABE	BCE

1. C

【详解】A. 由于中子不带电，所以四中子也是不带电，即无法通过电磁场使 ${}^4_0\text{n}$ 形成高速粒子束，故 A 项错误；

B. 由电荷数守恒和质子数守恒，其核反应方程应该为

$$\text{H} + {}^8_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_0\text{n} + \text{H}$$

故 B 项错误；

C. “四中子”的核子由于是中子构成的，其不带电，核子间的作用力没有电磁力，而 ${}^4_2\text{He}$ 核中有带正电的质子，所以其核子间的作用力有电磁力。所以从核子间相互作用来看，“四中子”与 ${}^4_2\text{He}$ 核的区别在于是否存在电磁力，故 C 项正确；

D. 由题意可知，其结合能约为 14MeV，所以四个中子结合成“四中子”需要放出约 14MeV 的能量，故 D 项错误。

故选 C。

2. D

【详解】A. 弹簧弹力大小为

$$F_{\text{弹}} = kx = 400 \times 0.02 \text{N} = 8 \text{N}$$

故 A 错误；

B. 施加水平拉力 F 后，弹簧长度没有变化，弹力不变，故木块 A 相对地面有向左的运动趋势，其受到向右的静摩擦力，且与弹力平衡，木块 A 所受摩擦力大小为

$$f'_A = F_{\text{弹}} = 8 \text{N}$$

故 B 错误；

C. 木块 B 与地面间的最大静摩擦力为

$$f_B = \mu m_B g = 0.2 \times 60 \text{N} = 12 \text{N}$$

施加水平拉力 F

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/396201135141011042>