

时间：90 分钟 主命题教师：宜城一中

分值：110 分 副命题教师：曾都一中

一. 选择题 (共 10 小题, 每小题 5 分共 50 分, 其中 1-7 题只有一个选项正确, 8-10 题有两个或两个以上选项正确, 选不全的得 3 分, 有选错或不选的得 0 分。)

1. 在人类认识原子与原子核结构的过程中, 符合物理学史的是_____。

- A. 居里夫人通过研究阴极射线发现了电子
- B. 卢瑟福通过原子核的人工转变发现了质子
- C. 查德威克首先发现了天然放射现象
- D. 贝克勒尔首先提出了原子的核式结构学说

2. 原子弹威力巨大, 其主要原料有铀和钚, 若有一铀原子核发生了如下的裂变反应:

${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow A + B + 2{}_0^1\text{n}$ 则 $A + B$ 可能是_____。

- A. ${}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr}$ B. ${}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{36}^{93}\text{Kr}$ C. ${}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr}$ D. ${}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{38}^{93}\text{Sr}$

3. 某中学航天兴趣小组设计制作了一火箭模型, 其质量为 M (含燃料)。现将其静置在地面上, 点火升空, 在极短时间内以相对地面的速度 v_0 竖直向下喷出质量为 m 的炽热气体。忽略喷气过程中重力和空气阻力的影响, 则喷气结束时火箭模型获得的速度大小是_____。

- A. $\frac{M}{M+m}v_0$ B. $\frac{m}{M-m}v_0$ C. $\frac{m}{M}v_0$ D. $\frac{M}{m}v_0$

4. 有一条小船停靠在湖边码头, 小船又窄又长, 一位同学想用一卷尺粗略测定它的质量。他进行了如下操作: 首先将船平行于码头自由停泊, 轻轻从船尾上船, 走到船头停下, 而后轻轻下船。用卷尺测出船后退的距离为 0.5m, 然后用卷尺测出船长 3m. 已知他的自身质量为 50kg, 则渔船的质量约为()

- A. 100kg B. 150 kg C. 250kg D. 300kg

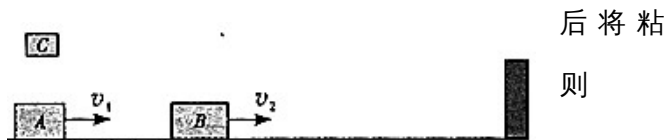
5. 在氢原子光谱中, 电子从较高能级跃迁到 $n=2$ 能级发出的谱线属于巴耳末线系。若一群氢原子自发跃迁时发出的谱线中只有 3 条属于巴耳末线系, 则这群氢原子自发跃迁时最多可发出 _____ 条不同频率的谱线。

- A. 3 B. 4 C. 6 D. 10

6. 根据玻尔的原子模型, 氢原子核外电子在第一轨道和第三轨道运行时()

- A. 速度之比为 3:1 B. 轨道半径之比为 1:3
C. 周期之比为 1:8 D. 动能之比为 8:1

7. 如图所示, 滑块 A、B、C 质量均为 m 。开始时 A、B 分别以 v_1, v_2 的速度沿光滑水平轨道向固定在右侧的挡板运动, 现将 C 无初速度地放在 A 上, 并与 A 粘合不再分开, 此时 A 与 B 相距较近, B 与挡板碰撞将以原速率反弹, A 与 B 碰撞



为使 B 能与挡板碰撞两次, v_1, v_2 应满足 ()

- A. $v_1 \geq 2v_2$ B. $v_1 < v_2$
C. $v_2 < v_1 \leq 2v_2$ D. $v_2 \leq v_1 < 2v_2$

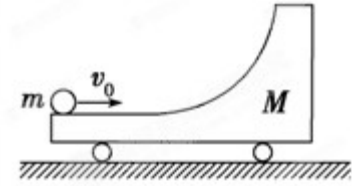
8. (多选) 一个 X 核与一个氦核结合成一个氦核时放出一个粒子 Y, 由于质量亏损放出的能量为 ΔE , 核反应方程是 $X + \text{H} \rightarrow \text{He} + Y$; Y 可以通过释放一个电子而转化为质子。下列说法中不正确的是()

- A. Y 是中子
B. U 可以俘获 Y 发生裂变反应
C. $X + \text{H} \rightarrow \text{He} + Y$ 是原子核的人工转变方程
D. 核反应 $X + \text{H} \rightarrow \text{He} + Y$ 中亏损的质量为 2

9. (多选) 在光滑水平面上, 一质量为 m 、速度大小为 v 的 A 球与质量为 $5m$ 静止的 B 球发生正碰, 碰撞可能是弹性的, 也可能是非弹性的。则碰后 B 球的速度大小可能是()

- A. $0.1v$ B. $0.2v$ C. $0.3v$ D. $0.4v$

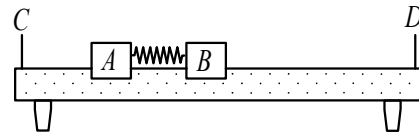
10. (多选) 右端带有 $1/4$ 光滑圆弧轨道质量为 M 的小车静置于光滑水平面上, 如图所示. 一质量为 m 的小球以速度 v_0 水平冲上小车, 关于小球此后的运动情况, 以下说法正确的是 ()



- A. 小球可能离开小车水平向右做平抛运动
- B. 小球可能从圆弧轨道上端抛出而不再回到小车
- C. 小球不可能离开小车水平向左做平抛运动
- D. 小球可能离开小车做自由落体运动

二. 填空题 (共 15 分, 11 题 7 分, 12 题 8 分)

11. (7 分) 我们在研究动量问题时常用一种实验仪器——气垫导轨。它是利用气泵使带孔的导轨与滑块之间形成气垫, 使滑块悬浮在导轨上, 滑块在导轨上的运动可视为没有摩擦。我们可以用带竖直挡板 C 和 D 的气垫导轨以及滑块 A 和 B 来验证动量守恒定律, 实验装置如图所示 (弹簧的长度忽略采用的实验步骤如下:



- A. 用天平分别测出滑块 A、B 的质量 m_A 、 m_B ;
- B. 调整气垫导轨, 使导轨处于水平;
- C. 在 A 和 B 间放入一个被压缩的轻弹簧, 用电动卡销锁定, 静止地放置在气垫导轨上;
- D. 用刻度尺测出 B 的右端至 D 板的距离 L_B 。
- E. 按下电钮放开卡销, 同时使分别记录滑块 A、B 运动时间的计时器开始工作。当 A、B 滑块分别碰撞 C、D 挡板时停止计时, 记下 A、B 分别到达 C、D 的运动时间 t_A 和 t_B 。

本实验中还应测量的物理量是_____ , 利用上述测量的实验数据, 验证动量守恒定律的表达式是_____。

12. (8 分) 氦 3 是一种十分清洁、安全的能源, 开发月壤中蕴藏丰富的氦 3 资源, 对人类社会今后的可持续发展具有深远意义。研究发现在太阳内部两个氘核可聚变成氦 3, 已知氘核的质量为 $2.0136u$, 中子的质量为 $1.0087u$, He 核质量为 $3.0150u$. 若质量亏损 $1u$ 释放的核能为 $931.5MeV$, 则两个氘核聚变成 He 核的核反应方程为_____ ; 上述反应中释放的

核能为_____ J。(结果保留三位有效数字)

三. 计算题 (共 45 分, 13 题 8 分, 14 题 12 分, 15 题 12 分, 16 题 13 分, 共 45 分。要写出必要的解答过程, 否则无分)

13. (8 分) 美国内科医生卢姆加特等首次应用放射性氡研究人体动、静脉血管床之间的循环时间, 被誉为“临床核医学之父”。氡的放射性同位素有很多种, 其中最常用的是 ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 。 ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 经过 X 次

α 衰变和 Y 次 β 衰变后变成稳定的 ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ 。

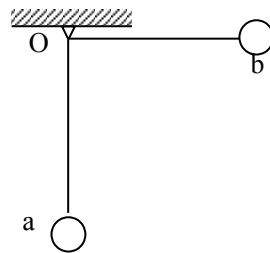
(1) 求 X、Y 的值;

(2) 一个静止的氡核 (${}_{86}^{222}\text{Rn}$) 放出一个 α 粒子后变成钋核 (${}_{84}^{218}\text{Po}$)。已知钋核的速度 $v = 2 \times 10^5$ m/s, 求 α 粒子的速率。

14. (12 分) 体育课上王强同学为了检查篮球气是否充足, 于是手持篮球自离地面高度 0.8m 处以 3m/s 的初速度竖直向下抛出, 球与地面相碰后竖直向上弹起的最大高度为 0.45m, 已知篮球的质量为 1kg, 球与地面接触时间为 1s, 若把在这段时间内球对地面的作用力当作恒力处理, 求此力的大小。(空气阻力不计, $g = 10\text{m/s}^2$)

15. (12分) 如图，小球 a、b 用等长细线悬挂于同一固定点 O，线长为 L。让球 a 静止下垂，将球 b 向右拉起，使细线水平。从静止释放球 b，两球碰后粘在一起向左摆动，此后细线与竖直方向之间的最大偏角为 37° 。忽略空气阻力，已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 求：

- (1) b 球在与 a 球碰前瞬间的速度大小；
- (2) 两球 a、b 的质量之比。



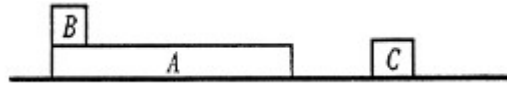
16. (13分) 如图所示，光滑水平轨道上放置足够长的木板 A（上表面粗糙）和滑块 C，滑块 B 置于 A 的左端，三者质量分别为 $m_A = 3\text{kg}$ 、 $m_B = 1\text{kg}$ 、 $m_C = 2\text{kg}$ 。开始时 C 静止，A、B 一起以

$v_0 = 4\text{m/s}$ 的速度匀速向右运动，A 与 C 发生碰撞（时间极短）后 C 向右运动，经过一段时间，

A、B 再次达到共同速度一起向右运动，且恰好与 C 的速度相同。求：

- (1) A 与 C 发生碰撞后瞬间 A 的速度大小；

(2) 整个过程中因摩擦而产生的热量。



曾都一中 枣阳一中 **2016-2017** 学年下学期高二期中考试物理参考答案

襄州一中 宜城一中 (评分细则) 及 (评分说明)

一. 选择题 (共 10 小题, 每小题 5 分共 50 分, 其中 1-7 题只有一个选项正确, 8-10 题有两个或两个以上选项正确, 选不全的得 3 分, 有选错或不选的得 0 分。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	B	C	D	A	C	CD	BC	AD

二. 填空题 (共 15 分)

11. A 的左端到 C 板的距离 L_A , (3 分)

$$m_A \frac{L_A}{t_A} = m_B \frac{L_B}{t_B} \text{ 或 } m_A \frac{L_A}{t_A} - m_B \frac{L_B}{t_B} = 0 \text{ 均给分。 (4 分)}$$

12. ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 或 $2 {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 都给分 (4 分)

$$5.22 \times 10^{-13} \text{J} \quad (4 \text{分})$$

三. 计算题 (共 45 分)

13. (8 分)

$$\text{解: (1)} 4X = 222 - 206, X = 4 \quad (2 \text{分})$$

$$86 = 82 + 2X - Y, Y = 4 \quad (2 \text{分})$$

$$(2) \text{由动量守恒定律得 } m_\alpha v_\alpha - m_{\text{Po}} v = 0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_\alpha = 1.09 \times 10^7 \text{ m/s} \quad (2 \text{分})$$

14. (12 分)

解: 设球与地面碰撞前速度大小为 v_1 , 碰后速度大小为 v_2

由运动学规律:

$$\text{对球下落过程, 有 } v_1^2 - v_0^2 = 2gh_1 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{得 } v_1 = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对球上升过程, 有 } v_2^2 = 2gh_2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{得 } v_2=3\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

对碰撞过程，由动量定理，得

$$(F_N-mg)t=mv_2-(-mv_1) \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{得 } F_N=18\text{N} \quad (2 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可知球对地面的作用力大小 $F_N'=F_N=18\text{N}$ 。(1分)

15. (12分)

解：(1) 设 b 与 a 碰前瞬间的速度大小为 v_1 , a、b 质量分别为 m_a, m_b

由机械能守恒，得

$$m_b g L = \frac{1}{2} m_b v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_1 = \sqrt{2gL} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设 b 与 a 碰后的速度大小为 v_2 由碰撞过程中动量守恒得：

$$m_b v_1 = (m_a + m_b) v_2 \quad \text{①} \quad (3 \text{ 分})$$

对 ab 整体上摆过程，由机械能守恒得：

$$\frac{1}{2} (m_a + m_b) v_2^2 = (m_a + m_b) g L (1 - \cos 37^\circ) \quad \text{②} \quad (3 \text{ 分})$$

联立①，②可得

$$m_a : m_b = (\sqrt{5} - 1) : 1 \quad (2 \text{ 分})$$

16. (13分)

解：(1) 设 A 与 C 碰后 C 的速度为 v_C , A 的速度为 v_A

由动量守恒定律：

$$m_A v_0 = m_A v_A + m_C v_C \quad \text{①} \quad (2 \text{ 分})$$

此后 A、B 再次共速设速度为 v_1 ，由动量守恒得：

$$m_A v_A + m_B v_0 = (m_a + m_b) v_1 \quad \text{②} \quad (2 \text{ 分})$$

又有：

$$v_c = v_1 \quad \text{③} \quad (2 \text{分})$$

联立①②③解得： $v_A = \frac{20}{9} \text{ m/s}$ (2分)

(2) 由能的转化和守恒知，在 A、B 相对滑动的过程中系统损失的动能转化为内能：

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_0^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_1^2 = Q \quad (3 \text{分})$$

解得 $Q = \frac{32}{27} \text{ J}$ (约为 1.19J) (2分)

不用注册，免费下载！