

机密★启用前 【考试时间：4月30日 10:30~11:45】

昆明市第一中学郑重声明：严禁提前考试、发放及网络传播试卷，违反此规定者取消其联考资格，并追究经济 and 法律责任；对于首位举报者，经核实奖励2000元。举报电话：0871-65325731

昆明市第一中学 2025 届高三年级第九次联考 物理试卷

命题人：罗本周 徐转璋

审题人：孙彪 杨习志

本试卷共2个大题，共6页。满分100分，考试用时75分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在答题卡上，并认真核准条形码上的姓名、准考证号、考场号、座位号及科目，在规定的位罝贴好条形码。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把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，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，用黑色碳素笔将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共10小题，共46分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分；第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

1. 2025年3月20日，中国科研团队在国际上首次实现量子微纳卫星与小型可移动地面站之间的实时星地量子密钥分发，并在中国和南非之间相隔12900多公里的距离上成功建立量子密钥，为实用化卫星量子通信组网铺平了道路。下列关于量子论的说法正确的是

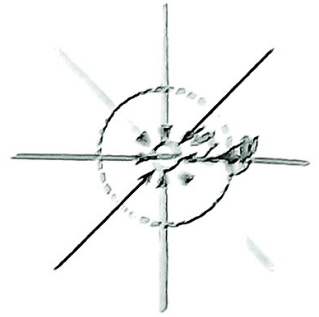
- A. 爱因斯坦通过对黑体辐射的研究，认为电磁波本身的能量是不连续的
- B. 光的波长越长，其波动性越显著；波长越短，其粒子性越显著
- C. 光电效应实验中，保持入射光频率不变，减小入射光的强度，光电效应可能消失
- D. 德布罗意认为质子具有波动性，而电子不具有波动性

2. 如图所示，一颗卫星被发射到近地圆轨道上，然后在某一点P点火加速后变成了椭圆轨道，下列说法正确的是

- A. 近地圆轨道的周期大于椭圆轨道的周期
- B. 近地圆轨道的环绕速度即第一宇宙速度
- C. 近地圆轨道在P点的速度大于椭圆轨道在P点的速度
- D. 近地圆轨道在P点的加速度大于椭圆轨道在P点的加速度



3. 如图所示，实线为负点电荷周围的电场线，一带电粒子从电场中的 M 点以速度 v_0 飞出，粒子的运动轨迹恰为以点电荷为圆心经过 M 点的虚线圆。忽略粒子的重力，下列说法正确的是



- A. 该粒子带负电
- B. 该粒子的速度不变
- C. 该粒子的加速度不断变化
- D. 该粒子的电势能不断减少

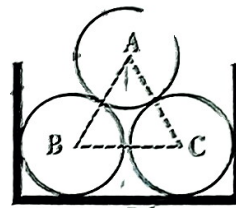
4. 空间中有两根水平放置的无限长且平行的直导线，某一截面图如图所示， P 、 Q 表示两根导线，导线通的电流分别为 I_1 、 I_2 ，其大小关系为 $I_1 > I_2$ ，除无限远点外，关于 P 、 Q 所在直线上磁感应强度叠加的分析，下列说法正确的是



- A. P 、 Q 之间有一个点磁感应强度大小为 0
 - B. 只有 Q 右侧有一个点磁感应强度大小为 0
 - C. 只有 P 左侧有一个点磁感应强度大小为 0
 - D. P 左侧和 Q 右侧各有一个点磁感应强度大小为 0
5. 汽车在运送原木时为确保安全通常会利用绳索将原木进行很好的固定(如图甲)，但某次在平直的公路上运送三根形状和大小相同、质量均为 m 的巨型原木时，司机并未用绳索对原木进行固定，由车后向车前看，堆叠原木的截面图如图乙所示。已知原木间的摩擦因数为 μ ，则



图甲

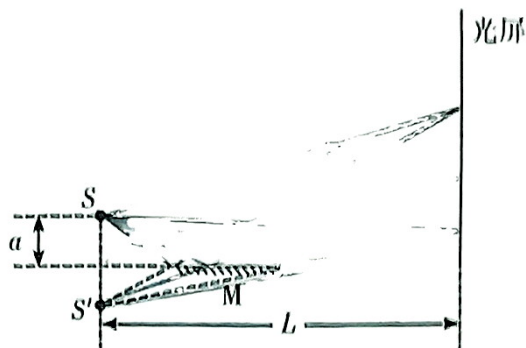


图乙

- A. 原木 B 对 A 的弹力大小为 $\frac{1}{2}mg$
- B. 原木 B 对 A 的弹力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- C. 为防止原木 A 发生相对滑动，司机在进行紧急刹车时加速度不得超过 $\frac{\sqrt{3}}{3}\mu g$
- D. 为防止原木 A 发生相对滑动，司机在进行紧急刹车时加速度不得超过 $\frac{2\sqrt{3}}{3}\mu g$

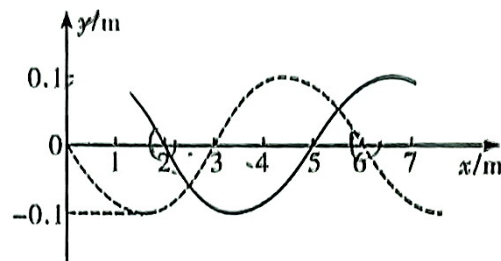
6. 如图所示是 1834 年物理学家洛埃德观察到光的干涉现象的原理图。水平线光源 S 发出红光，光有一部分直接射到足够大的光屏上，另一部分经镜面 M 反射到光屏上，这两部分光重叠产生干涉，在光屏上出现明暗相间的干涉条纹，这称之为洛埃德镜干涉，下列说法正确的是

- A. 看到的条纹是竖直的
- B. 若将红光换成绿光，看到的条纹间距变大
- C. 若将平面镜向右略微平移，干涉条纹间距变小
- D. 若将平面镜向下平移，看到的条纹间距变小

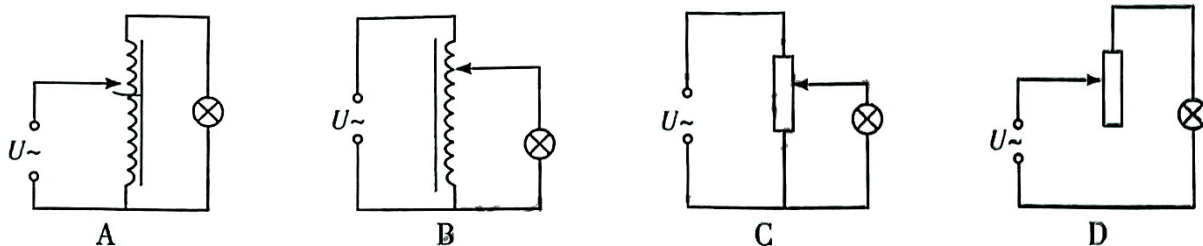


7. 一列向右传播的简谐横波在 $t=0$ 时的波形如图中实线所示， $t=1$ s 时的波形如图中虚线所示，则下列说法正确的是

- A. 这列波的波长为 8 m
- B. 这列波的周期可能为 1 s
- C. 这列波的波速可能为 8 m/s
- D. 平衡位置在 $x=1$ m 处的质点第一次达到波峰需要的时间可能为 0.05 s

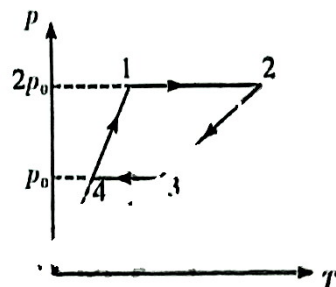


8. 电源输出电压为 220 V 正弦式交变电流，有一个额定电压为 110 V 的白炽灯，为此灯设计如下四种电路。A、B 图中线圈的直流电阻忽略不计，忽略漏磁，C、D 图中滑动变阻器的最大阻值小于灯泡的电阻。通过调节滑片可以使灯泡正常发光的是



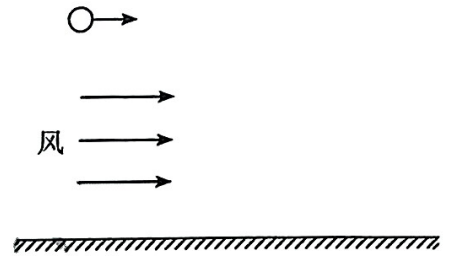
9. 如图，一定质量理想气体的循环由 4 个过程组成：1→2 和 3→4 为等压过程，2→3 和 4→1 延长线过坐标原点。设 1→2 过程气体对外做的功为 W_1 ，3→4 过程外界对气体做的功为 W_2 ，下列说法正确的是

- A. 1→2 过程中，单位时间撞击单位面积容器壁的分子数减少
- B. 2→3 过程中，外界对气体做功
- C. 3→4 过程中，气体从外界吸收热量
- D. $W_1 = 2W_2$



10. 如图所示，一个小球在离地一定高度处以大小为 v_0 的速度水平向右抛出。在小球运动过程中一阵风从左向右沿水平方向吹来，使小球受到一个水平向右大小恒定的风力，风力作用时间为小球下落时间的二分之一。不计空气阻力，则风力作用时间越早

- A. 风力的冲量越大
- B. 小球落地时的速度越大
- C. 风力对小球做功一样多
- D. 小球在空中运动的水平位移越大



二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 某同学用气垫导轨验证动量守恒定律，实验装置如图 1 所示。

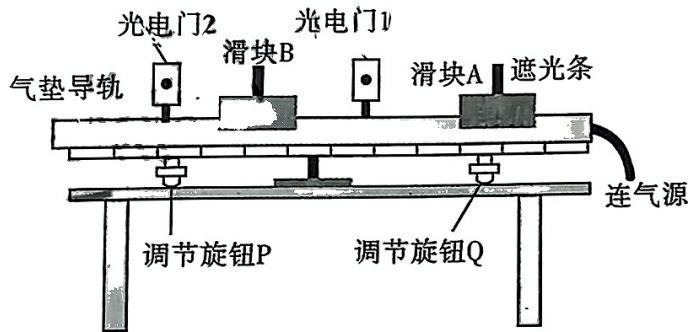


图1

(1) 用游标卡尺测量遮光条宽度 d ，如图 2 所示，并将两块宽度均为 d 的遮光条安装到两滑块上，可知遮光条的宽度 $d =$ _____ mm。

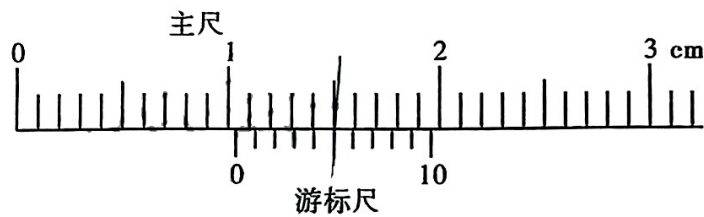
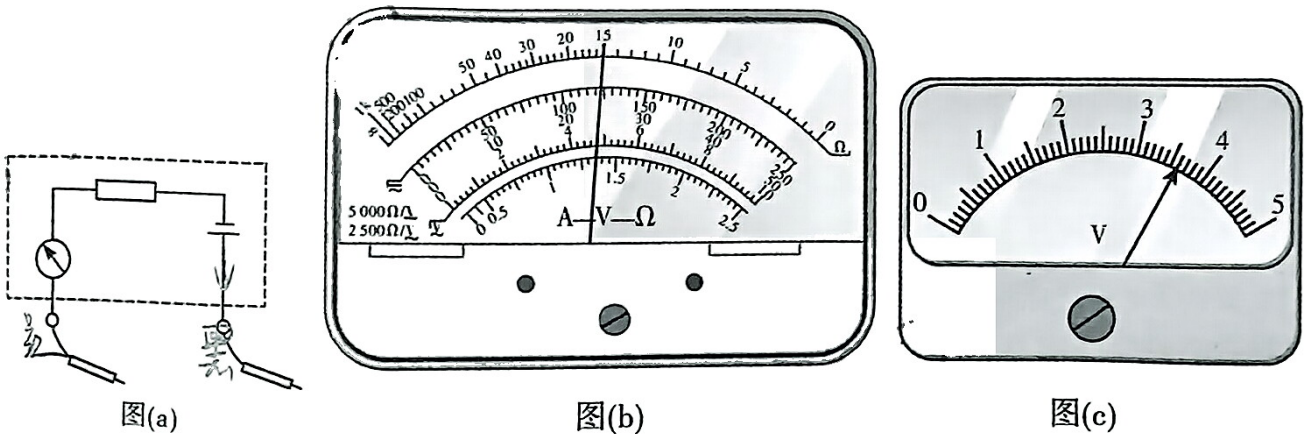


图2

(2) 安装好气垫导轨和光电门，接通气源后，在导轨上轻放一个滑块，给滑块一初速度，使它从轨道右端向左运动，发现滑块通过光电门 2 的时间大于通过光电门 1 的时间。为使导轨水平，可调节 P 使轨道左端 _____ (填“升高”或“降低”) 一些。

(3) 用天平测得滑块 A、B 的质量(均包括遮光条)分别为 m_A 、 m_B ；调整好气垫导轨后，将滑块 A 向左弹出，与静止的滑块 B 发生碰撞，碰后两滑块没有粘连，与光电门 1 相连的计时器显示的先后挡光时间为 Δt_1 和 Δt_2 ，与光电门 2 相连的计时器显示的挡光时间为 Δt_3 。滑块 A、B 碰撞过程中满足表达式 _____ (用所测物理量的符号表示)，则说明碰撞过程中动量守恒。

12. (10分) 多用电表电阻挡内部电路可等效为由一个无内阻的电池、一个理想电流表和一个电阻串联而成的电路, 如图(a)所示。



- (1) 用该多用电表电阻“ $\times 100$ ”挡测量一只量程为 5 V 的电压表的内阻, 先将欧姆表进行调零;
- (2) 将多用电表的红表笔和电压表的_____ (填:“正接线柱”或“负接线柱”)相连, 黑表笔连接另一接线柱;
- (3) 测量过程中发现欧姆表指针偏角过小, 则应该将选择开关调到_____挡 (填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1 \text{ k}$ ”挡);
- (4) 重新进行欧姆调零后再对电压表的内阻进行测量, 此时多用电表的示数如图(b)所示, 电压表的示数如图(c)所示。已知欧姆表的中央刻度为“15”, 电压表的内阻为_____ $\text{k}\Omega$, 内部电源的电动势为_____ V; (两空均保留 3 位有效数字)
- (5) 若电池由于长时间使用之后, 电动势下降了 0.8 V, 内阻增大, 但仍然可以调零, 重新调零后测得某待测电阻阻值为 9.0 $\text{k}\Omega$, 则该待测电阻阻值的真实值为_____ $\text{k}\Omega$ (结果保留 2 位有效数字)。

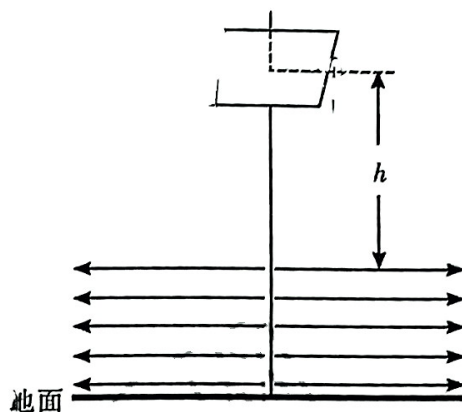
13. (10分) 图为某同学玩“甩瓶子”的游戏, 该同学握着瓶子上端将瓶子甩出, 瓶子在空中逆时针旋转一周后恰好瓶底朝地稳稳地落在地面上, 瓶子在空中的运动可分解为绕其重心的匀速圆周运动以及重心的斜抛运动。已知瓶子刚甩出时, 其重心 P 的速度大小为 v , 与水平方向夹角为 θ , 不计空气阻力, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 瓶子在空中飞行的时间;
- (2) 瓶子从被甩出到落地, 发生的位移;
- (3) 瓶子绕其重心 P 旋转的角速度。



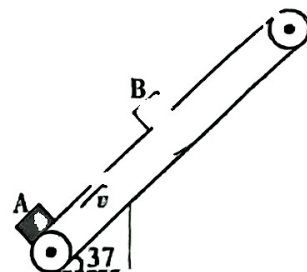
14. (12分) 一种新型物料传输缓冲减速原理如图所示, 靠近地面的空间区域充满水平两侧方向相反的磁场, 金属线框从高处下落后, 接近地面时进入磁场区域, 在磁场中减速后安全着地。若左边磁感应强度方向水平向左, 右边磁感应强度方向水平向右, 磁感应强度大小均为 0.5 T 。质量 $m = 1\text{ kg}$ 、阻值为 $R = 0.5\ \Omega$ 、边长 $L = 2\text{ m}$ 的正方形金属线框平面水平, 某时刻从高处静止释放线框, 下落 $h = 1.25\text{ m}$ 时进入磁场, 线框下落过程中框面始终保持水平, 框中心的位移始终与磁场分界线重合。 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 金属框刚进入磁场时的感应电流;
- (2) 金属框刚进入磁场时的加速度大小;
- (3) 若磁场区域足够高, 线框落地的速度大小。



15. (16分) 如图所示, 某工厂用传送带传送货物, 传送带长 $L = 8\text{ m}$, 与水平面夹角为 37° , 传送带始终以 $v = 2\text{ m/s}$ 的速度匀速运动。某时刻, 传送带上有两个货物 A、B 与传送带相对静止, 货物 A 的质量是货物 B 的 3 倍, 货物 A 刚好位于传送带底端, 与传送带间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.75$, 货物 B 位于传送带中点。若此时, 货物 B 与传送带间的动摩擦因数突变为 $\mu_2 = 0.5$; 设 A 与 B 之间的碰撞为弹性碰撞, A、B 均可视为质点, 重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sqrt{1.6} \approx 1.3$, 则

- (1) 经历多久时间 A 与 B 第一次碰撞;
- (2) A 与 B 第一次碰撞后各自的速度;
- (3) A 与 B 从第一次碰撞到第二次碰撞所经历的时间。



昆明市第一中学 2025 届高三年级第九次联考 物理参考答案

一、选择题

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

1. 【答案】B

【解析】A. 爱因斯坦在研究光电效应时，认为电磁波本身的能量也是不连续的，提出了光子的概念，故 A 错误；

B. 光的波长越长，其波动性越显著；波长越短，其粒子性越显著，B 正确；

C. 光电效应是否发生，取决于入射光的频率，与光强无关，故 C 错误；

D. 德布罗意认为物质都具有波动性，包括质子和电子，故 D 错误。

故选 B. ◆

2. 【答案】B

【解析】由开普勒第三定律知近地轨道的周期小于椭圆轨道的周期，A 错；由第一宇宙速度的定义知近地轨道的环绕速度即第一宇宙速度，B 正确；由于近地轨道在 P 点加速变成椭圆轨道，故近地轨道在 P 点的速度小于椭圆轨道在 P 点的速度，C 错；由牛顿第二定律知近地轨道在 P 点的加速度等于椭圆轨道在 P 点的加速度，D 错。

3. 【答案】C

【解析】粒子受到吸引力而做匀速圆周运动，所以相互吸引，粒子带正电。选项 A 错误。粒子的速度大小不变，但是方向时刻变化，选项 B 错误。粒子的加速度大小不变，但是粒子的加速度方向时刻变化选项 C 正确。粒子做匀速圆周运动，静电力对粒子不做功，粒子的电势能不变。选项 D 错误。

4. 【答案】B

【解析】根据通电直导线在周围空间产生磁场的情况如图所示，P、Q 两通电直导线产生的磁感应强度的方向相同，叠加后磁感应强度大小不可能为 0，选项 A 错误。Q 右侧和 P 左侧 P、Q 两通电直导线产生的磁感应强度的方向相反，但两导线通的电流大小关系为 $I_1 > I_2$ ，只有 Q 右侧有一个点磁感应强度大小为 0。选项 B 正确，选项 CD 均错误。

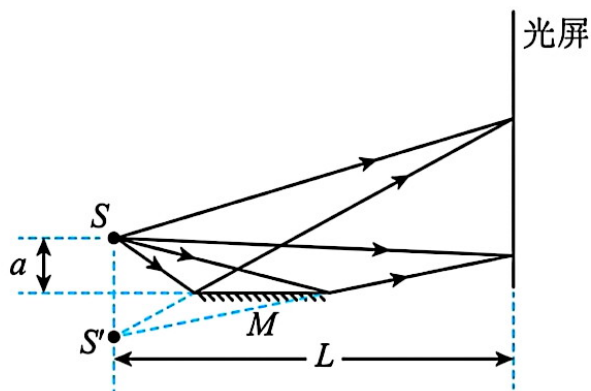
5. 【答案】D

【解析】木材 B、C 对 A 的支持力大小相等且成 60° 角，由受力分析得支持力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ，故 A、B 均错；为防止原木 A 发生相对滑动，对 A 在水平方向运用牛顿第二定律得

$$a = \frac{2f}{m} = \frac{2\mu N}{m} = \frac{2\sqrt{3}\mu g}{3}, \text{ 故 D 正确。}$$

6. 【答案】D

【解析】A. 从光源直接发出的光和被平面镜反射的光实际上是同一列光，故是相干光，该干涉现象可以看做双缝干涉，看到的条纹应为横条纹



所以等效双缝间的距离为 $d = 2a$

双缝到光屏的距离为 L ，所以相邻亮条纹中心间距为 $\Delta x = \frac{L}{2a} \lambda$

由此可知，条纹应等间距，故 A 错误；

B. 若将红光换成绿光，即入射光的波长减小，则看到的条纹间距变小，故 B 错误；

C. 若将平面镜向右略微平移，对 L 和 a 均没有影响，则干涉条纹间距不变，也不会移动，故 C 错误；

D. 若将平面镜向下移动一个微小距离，则双缝间的距离增大，所以相邻亮条纹中心间距变小，故 D 正确。故选 D。

7. 【答案】D

【解析】A. 由图可知，这列波的波长为 $\lambda = 6\text{m}$ ，A 错误；

B. 波向右传播，有

$$\left(\frac{2}{3} + n\right)T = 1\text{s} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

解得

$$T = \frac{3}{2 + 3n}\text{s} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

该波的周期不可能为 1s ，B 错误；

C. 波的传播速度大小为

$$v = \frac{\lambda}{T} = (4 + 6n)\text{m/s} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

该波的速度不可能为 8m/s ，C 错误；

D. 平衡位置在 $x = 1\text{m}$ 处的质点第一次达到波峰需要的时间为

$$t = \frac{0.5}{4 + 6n}\text{s} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

当 $n = 1$ 时

$$t = 0.05\text{s}$$

D 正确。故选 D。

8. 【答案】BC

【解析】A. 图中的变压器为升压变压器，根据变压器电压与匝数的关系可知，灯泡两端电压大于 220V ，即该电路不可能使电灯正常发光，故选项 A 错误；

- B. 图中的变压器为降压变压器，根据变压器电压与匝数的关系可知，滑片置于线圈中点时，灯泡两端电压为 110V，即该电路能使电灯正常发光，故选项 B 正确；
- C. 图中灯泡与滑动变阻器下端并联，灯泡两端电压等于滑动变阻器下部分两端的电压，由于滑动变阻器上、下两部分串联分压，可知，灯泡两端电压能够恰好达到 110V，即该电路能使电灯正常发光，故选项 C 正确；
- D. 图中灯泡与滑动变阻器上部分串联，滑动变阻器的最大阻值小于灯泡的电阻，滑动变阻器全部接入时，灯泡两端电压还大于 110V，即该电路不可能使电灯正常发光，故选项 D 错误。

9. 【答案】AD

- 【解析】A. 1→2 为等压过程，压强不变，温度升高，分子平均动能增大，所以单位时间撞击单位面积容器壁的分子数减少，故 A 正确；
- B. 2→3 为等容过程，体积不变，做功为 0，B 错误；
- C. 3→4 为等压过程，此时气体体积减小，外界对气体做功 $W > 0$ ；温度降低， $\Delta U < 0$ ；根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 可知气体向外放热，故 C 错误；
- D. 1→2 和 3→4 体积变化量的绝对值相同，设为 ΔV ，则 $W_1 = 2p\Delta V$ ， $W_2 = p\Delta V$ ，故 D 正确。
- 故选 AD。

10. 【答案】CD

- 【解析】风力的冲量取决于风力与作用时间的乘积，故风力恒定，风力作用时间相同的情况下，风力的冲量相同，A 错；小球落地时的速度取决于水平速度与竖直速度的合成，由于风力的冲量相同，使得小球水平方向的速度相同，又由于高度相同，导致小球竖直方向的速度相同，故小球落地时的速度一样大，B 错；风力对小球做功取决于小球在风力作用下的水平位移，由于无风时小球水平方向始终做匀速运动，故无论风力在任何时间段内作用于小球，小球在风力作用下的水平位移始终相等，故风力对小球做功一样多，C 正确；小球竖直方向做自由落体运动，高度固定，故下落时间相同，若风力作用时间越早，则水平方向以较大速度运动的时间就越长，即小球在空中运动的水平位移就越大，故 D 正确。

二、实验题

11. (6 分) 每空 2 分

【答案】10.5 降低 $\frac{m_A}{\Delta t_1} = -\frac{m_A}{\Delta t_2} + \frac{m_B}{\Delta t_3}$

【解析】

(1) [1]观察主尺的单位为 cm，读出主尺的读数是 10mm，游标尺上的第五条刻度线与主尺上的刻度线对齐，其读数为 0.5mm，结合主尺及游标尺的读数得到被测直径为

$$D = 10\text{mm} + 0.1 \times 5\text{mm} = 10.5\text{mm}$$

(2) [2]滑块通过光电门 2 的时间大于通过光电门 1 的时间，说明滑块从右到左加速运动，为使导轨水平，可调节 P 使轨道左端降低一些。

(3) [3]滑块 A 向左运动，先通过光电门 1，与滑块 B 碰撞后，滑块 A 通过光电门 2，接着滑块 A 通过光电门 2，说明碰撞后滑块 A 向左运动，所以

$$m_A < m_B$$

[4]滑块 A、B 碰撞前后动量守恒，则

$$m_A v_0 = -m_A v_A + m_B v_B$$

$$\text{又 } v_0 = \frac{d}{\Delta t_1}, v_A = \frac{d}{\Delta t_2}, v_B = \frac{d}{\Delta t_3}, \text{ 代入可得 } \frac{m_A}{\Delta t_1} = -\frac{m_A}{\Delta t_2} + \frac{m_B}{\Delta t_3}$$

12. (10分) 每空2分

【答案】(2) 负接线柱 (3) $\times 1k$ (4) 15.0 7.20 (5) 8.0

【解析】

(2) [1]红正黑负，电流从红表笔流入电表，从黑表笔流出电表；电流从电压表正接线柱流入，故红表笔接触负接线柱；

(3) [2]欧姆表指针偏角过小，说明待测电阻较大，应该换成高倍率，所以调到“ $\times 1k$ ”挡；

(4) [3]欧姆表测量的是电压表的内阻，欧姆表读数=倍率 \times 表盘读数=1K \times 15.0 Ω =15.0k Ω ，所以电压表的内阻为15.0k Ω ；欧姆表的内阻 $R_{内} = R = 15.0k\Omega$

[4]电压表读数为3.60V，即电压表两端的电压为3.60V，由于欧姆表内阻与电压表内阻相等，所以分压相等，电动势等于欧姆表内外分压之和，所以 $E = 7.20V$ ；

(5) [5]电源电动势 $E = 7.2V$ 时，调零后通过电源的电流 $I_g = \frac{E}{R_{内}}$ ；电源电动势下降了0.8V后

$E' = 6.4V$ 时，调零后通过电源的电流 $I_g = \frac{E'}{R_{内}'}$ ；当测量某电阻 R_x 时，通过电源的电流

$$I = \frac{E}{R_{内} + R_{x测}} = \frac{E'}{R_{内}' + R_x} ; \text{ 联立可得 } \frac{R_{x测}}{E} = \frac{R_{x真}}{E'}, \text{ 带入数据得 } R_{x真} = 8.0k\Omega$$

13. (10分) 解析：(1) 由斜抛运动规律得

$$v_{yo} = v \cdot \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{yo} = g \cdot \frac{t}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$t = \frac{2v \sin \theta}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 瓶子重心在水平方向做匀速直线运动

$$v_x = v \cos \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = v_x \cdot t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } x = \frac{2v^2 \sin \theta \cos \theta}{g} = \frac{v^2 \sin 2\theta}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由圆周运动规律得

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{t} = \frac{\pi g}{v \sin \theta} \quad (3 \text{ 分})$$

14. (12分) 【答案】(1) $I = 20A$ (2) $a = 30m/s^2$ (3) $v = 1.25m/s$

【解析】(1) 金属框从开始下落到进入磁场的过程，由自由落体运动

$$v^2 = 2gh \quad (1 \text{ 分})$$

进入磁场时速度

$$v = 5 \text{ m/s}$$

进入磁场后有两边切割磁感线

$$E = 2BLv \quad (2 \text{ 分})$$

通过线框的电流

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

带入数据解得:

$$I = 20 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 两条边受到安培力的作用

$$F = 2BIL \quad (2 \text{ 分})$$

$$F - mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

带入数据解得:

$$a = 30 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 若磁场区域足够高, 下落的过程, 速度逐渐减小, 安培力等于重力时, 线框开始匀速下降。

$$\frac{4B^2L^2v'}{R} = mg \quad (2 \text{ 分})$$

解得:

$$v = 1.25 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

15. (16 分) 解析: (1) 由牛顿第二定律得

$$a_B = \mu_2 g \cos \theta - g \sin \theta = -2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由运动学规律得

$$x_A = vt$$

$$x_B = vt + \frac{1}{2} a_B t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_A - x_B = \frac{1}{2} L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } t = 2 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由运动学规律得

$$v_B = v + a_B t = -2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

由动量守恒定律与机械能守恒定律得

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2}m_A v_A'^2 + \frac{1}{2}m_B v_B'^2 \quad (1 \text{分})$$

联立解得 $v_A' = 0$ 、 $v_B' = 4\text{m/s}$ (1分)

(3) 由牛顿第二定律得碰后

$$a_A' = 0, \text{ 故碰后 A 静止不动}$$

$$a_B' = -\mu_2 g \cos \theta - g \sin \theta = -10\text{m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

B 减速至与传送带共速时, 由运动学规律得

$$2 = v_B' + a_B' t_1 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t_1 = 0.2\text{s}$ (1分)

$$x_B' = v_B' t_1 + \frac{1}{2} a_B' t_1^2 = 0.6\text{m}$$

共速后由牛顿第二定律得

$$a_B'' = \mu_2 g \cos \theta - g \sin \theta = -2\text{m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

由共速减至零的过程中由运动学规律得

$$0 = v + a_B'' t_2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t_2 = 1\text{s}$ (1分)

$$x_B'' = vt_2 + \frac{1}{2} a_B'' t_2^2 = 1\text{m} \quad (1 \text{分})$$

下滑过程中

$$a_B''' = g \sin \theta - \mu_2 g \cos \theta = 2\text{m/s}^2$$

$$x_B''' = x_B' + x_B'' = 1.6\text{m}$$

由运动学规律得

$$x_B''' = \frac{1}{2} a_B''' t_3^2 = 1.6\text{m}$$

解得 $t_3 = \sqrt{1.6\text{s}} \approx 1.3\text{s}$ (1分)

故 $t = t_1 + t_2 + t_3 = 2.5\text{s}$