

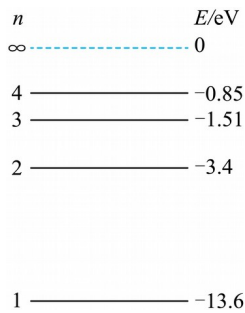
2024 届辽宁省大连市长海县高级中学高三下学期三模物理试

卷

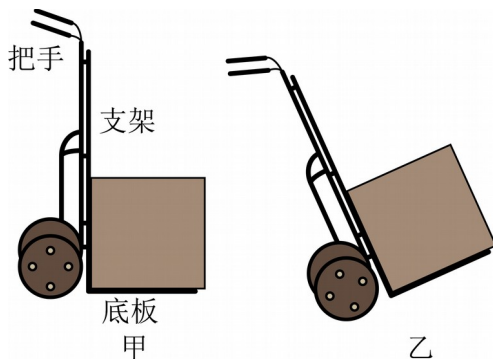
学校: _____ 姓名: _____ 班级: _____ 考号: _____

一、单选题

1. 氢原子的能级图如图所示，一群处于 $n=3$ 能级的氢原子向低能级跃迁时会辐射出多种不同频率的光。已知钨的逸出功为 4.54eV ，下列说法正确的是 ()



- A. 这群氢原子向低能级跃迁时可辐射出 2 种不同频率的光
 - B. 用氢原子从 $n=3$ 能级直接跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光照射钨板时能发生光电效应
 - C. 这群氢原子从 $n=3$ 能级直接跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光最容易发生明显的衍射现象
 - D. 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级辐射出的光和从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光分别通过同一双缝干涉装置，后者干涉条纹间距较大
2. 我们常用支架与底板垂直的两轮手推车搬运货物。如图甲所示，将质量为 m 的货物平放在手推车底板上，此时底板水平；缓慢压下把手直至底板与水平面间的夹角为 60° 。不计货物与支架及底板间的摩擦，重力加速度为 g ，下列说法正确的是 ()



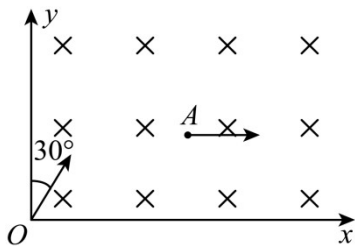
- A. 当底板与水平面间的夹角为 30° 时，底板对货物的支持力为 $\frac{\sqrt{3}mg}{2}$

B. 当底板与水平面间的夹角为 30° 时，支架对货物的支持力为 $\frac{\sqrt{3}mg}{2}$

C. 压下把手的过程中，底板对货物的支持力一直增大

D. 压下把手的过程中，支架对货物的支持力一直减小

3. 如图所示，匀强磁场分布在平面直角坐标系的整个第 I 象限内，磁感应强度为 B 、方向垂直于纸面向里，一质量为 m 、电荷量绝对值为 q 、不计重力的粒子，以某速度从 O 点沿着与 y 轴夹角为 30° 的方向进入磁场，运动到 A 点时，粒子速度沿 x 轴正方向，下列判断正确的是（ ）



A. 粒子带正电

B. 粒子由 O 到 A 经历的时间为 $t = \frac{\pi m}{6qB}$

C. 若已知 A 到 x 轴的距离为 d ，则粒子速度大小为 $\frac{2qBd}{m}$

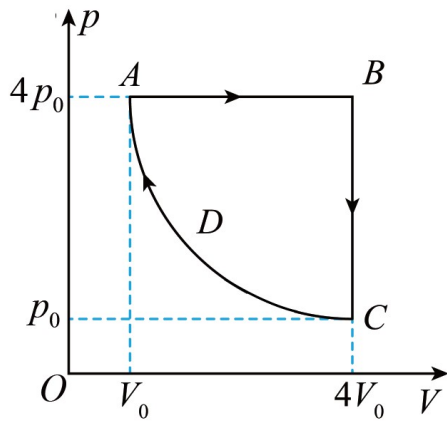
D. 离开第 I 象限时，粒子的速度方向与 x 轴正方向的夹角为 30°

4. 2023 年 9 月 15 日，三星堆遗址考古入选世界重大田野考古发现。三星堆古遗址距今已有 5000 至 3000 年历史，昭示长江流域与黄河流域一样同属中华文明的母体。应用碳 14 测定年代是考古中的重要方法，在高空大气中，来自宇宙射线的中子轰击氮 14，不断以一定的速率产生碳 14，接着碳 14 就发生放射性衰变，其半衰期为 5730 年，反应方程分别为：

${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$, ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ 。以下说法中正确的是（ ）



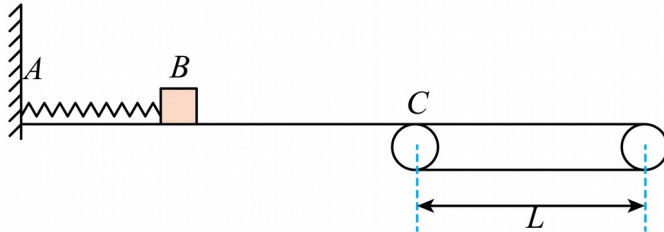
- A. 核反应方程要遵循电荷数守恒和质量守恒
 - B. 碳 14 发生的放射性衰变是 β 衰变
 - C. 埋入地下的植物中，其碳 14 的半衰期将变长
 - D. 4 个碳 14 原子核在经过一个半衰期后，一定还剩 2 个
5. 一定质量的理想气体从状态 A 依次经过状态 B 、 C 和 D 后又回到状态 A 。其中 $C \rightarrow D \rightarrow A$ 为等温过程。该循环过程如图所示，下列说法不正确的是 ()



- A. $A \rightarrow B$ 过程中，单位时间内碰撞单位面积器壁的分子数增加
 - B. $B \rightarrow C$ 过程中，气体分子内能减少
 - C. 状态 A 和状态 C ，气体分子平均动能相同
 - D. 气体状态变化的全过程中，气体对外做的功等于该图像围成的面积
6. 如图所示，光滑水平平台上一劲度系数为 $k = 400 \text{ N/m}$ 的轻弹簧左端固定在 A 点，原长时在其右端 B 处放置一质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的小滑块（可视为质点）。平台右端与水平传送带相切于 C 点，传送带长 $L = 3.5 \text{ m}$ ，以 $v = 4 \text{ m/s}$ 的速度顺时针转动，与小滑块间的动摩擦因数

$\mu = 0.4$ 。现将滑块向左压缩 $\Delta x = 0.5\text{m}$ 后突然释放弹簧，已知弹簧弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$

(为弹簧的劲度系数， x 为弹簧的形变量)，重力加速度为 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则 ()

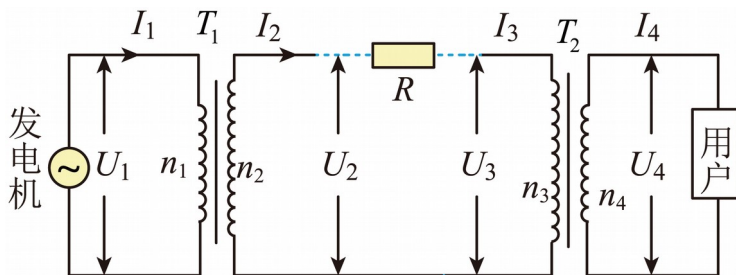


- A. 小滑块刚滑上传送带的速度大小为 1m/s
- B. 小滑块通过传送带的时间为 1.5s
- C. 传送带摩擦力对小滑块的冲量为 $2\text{N}\cdot\text{s}$
- D. 传送带支持力对小滑块的冲量为 0

7. 2020年9月，中国发布“双碳战略”，计划到2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和。碳排放问题的治本之策是转变能源发展方式，加快推进清洁替代和电能替代，一座小型水电站向山下村镇供电的示意图如图所示，升压变压器 T_1 与降压变压器 T_2 都是理想变压器。

已知发电机输出电压 $U_1 = 250\text{V}$ ，两个变压器的匝数比 $n_1:n_2 = 1:100$ ， $n_3:n_4 = 110:1$ ，输电

线电阻 $R = 20\Omega$ ，发电机输出功率 $P = 1000\text{kW}$ 。则下列说法正确的 ()

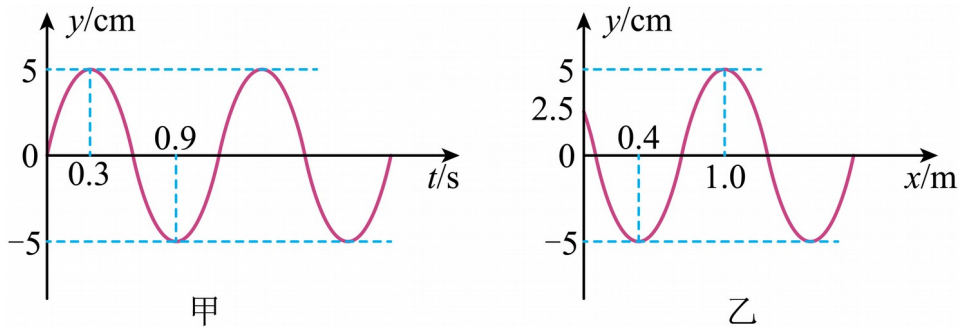


- A. 输电线上损失的电压为 25000V
- B. 用户得到的电压为 200V

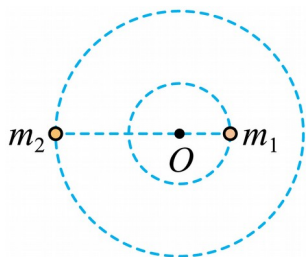
- C. 输电线上损失的功率为 32kW
- D. 深夜，用户的用电器减少时输电线上损失的功率将变大

二、多选题

8. 一列横波正在沿 x 轴正方向传播，计时开始后 $x=0$ 处质点的振动图像如图甲所示，某时刻这列波的波动图像如图乙所示，则下列说法正确的是 ()



- A. 该时刻 $x=0.7\text{m}$ 处质点沿 y 轴负方向振动
 - B. 波的传播速度大小为 1m/s
 - C. 这个时刻可能是 $t=0.1\text{s}$
 - D. 这个时刻可能是 $t=0.15\text{s}$
9. 经长期观测，人们在宇宙中已经发现了“双星系统”。“双星系统”由相距较近的恒星组成，每个恒星的半径远小于两个恒星之间的距离，而且双星系统一般远离其他天体，它们在相互间的万有引力作用下，绕某一点做匀速圆周运动，如图所示为某一双星系统，A 星球的质量为 m_1 ，B 星球的质量为 m_2 ，它们中心之间的距离为 L ，引力常量为 G ，则下列说法正确的是 ()



A. A 星球的轨道半径为 $R = \frac{m_1}{m_1 + m_2} L$

B. B 星球的轨道半径为 $r = \frac{m_2}{m_1} L$

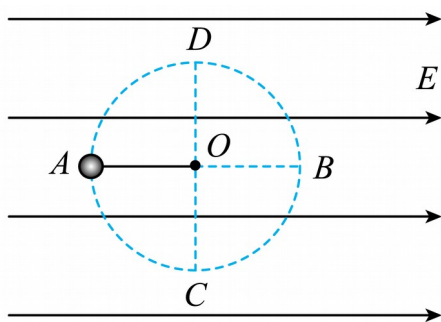
C. 双星运行的周期为 $T = 2\pi L \sqrt{\frac{L}{G(m_1 + m_2)}}$

D. 若近似认为 B 星球绕 A 星球中心做圆周运动，则 B 星球的运行周期为

$$T = 2\pi L \sqrt{\frac{L}{Gm_1}}$$

10. 如图所示，在地面上方的水平匀强电场中，一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球，系在一根长为 d 的绝缘细线一端，可以在竖直平面内绕 O 点做圆周运动。 AB 为圆周的水平直径，

CD 为竖直直径。已知重力加速度为 g ，电场强度 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{3q}$ ，下列说法正确的是 ()



A. 若小球恰能在竖直平面内绕 O 点做圆周运动，则它运动的最小速度为 $\sqrt{2gd}$

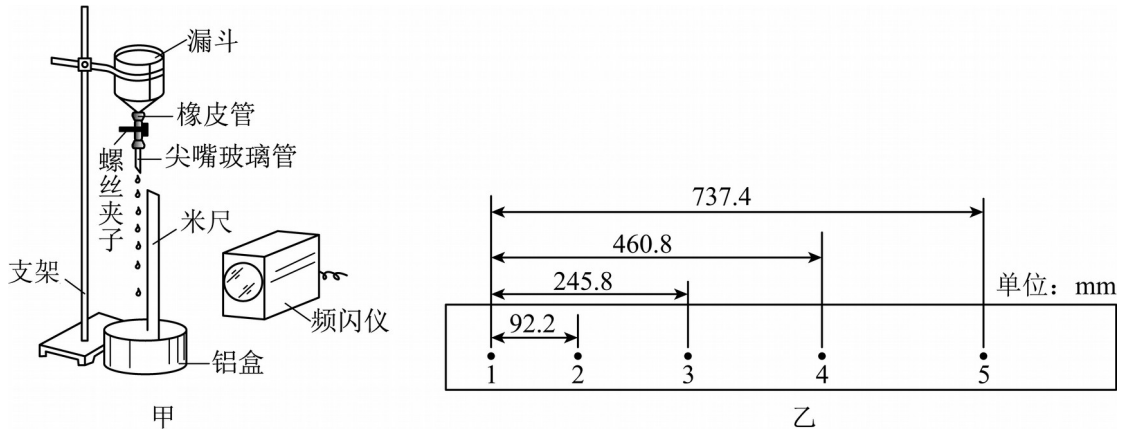
B. 若小球在竖直平面内绕 O 点做圆周运动，则小球运动到 A 点时的机械能最小

C. 若将小球在 A 点由静止开始释放，则小球沿 ACB 做圆周运动，到 B 点会有一定的速度

D. 若将细线剪断，再将小球在 A 点以大小为 \sqrt{gd} 的速度竖直向上抛出，小球将不能到达 B 点

三、实验题

11. 测定当地的重力加速度的装置如图甲所示，该实验要在暗室中进行，实验器材包括：频闪仪、尖嘴玻璃管、螺丝夹子、接水铝盒、带荧光刻度的米尺、支架、漏斗、橡皮管等。



实验步骤如下：

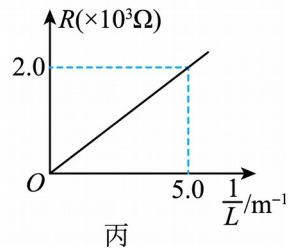
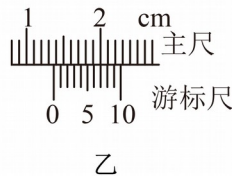
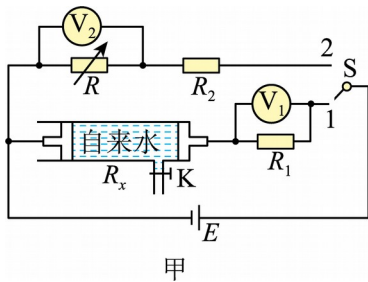
- (1) 在漏斗内盛满水，旋松螺丝夹子，使水滴以一定的频率一滴滴落下。
- (2) 用该频闪仪发出的白闪光将水滴照亮，由大到小逐渐调节频闪仪的频率，直到频闪仪的闪光频率为 12.5Hz 时，第一次看到一串仿佛固定不动的水滴，此时水滴滴落的频率为____ Hz 。
- (3) 用竖直放置的米尺测得各水滴所对应的刻度。
- (4) 采集数据进行处理。若读出其中几个连续的水滴的距离关系如图乙所示，则当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ 。（结果保留两位有效数字）
- (5) 该实验中引起系统误差的原因可能是____。（写出一条即可）

12. 某市对市场上出售的纯净水质量进行了抽测，先用如图甲所示电路测量常温下纯净水的电阻率，其中内径均匀的圆柱形玻璃管侧壁连接一细管，细管上加有阀门 K 以控制管内纯净水的水量，玻璃管两端接有导电活塞（活塞电阻可不计），右活塞固定，左活塞可自由移动，实验器材还有：电源（电动势约为 3V ，内阻可不计），电压表 V_1 （量程为 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻很大），电压表 V_2 （量程为 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻很大），定值电阻 R_1 （阻值为 $2\text{k}\Omega$ ），定值电阻 R_2 （阻值为 $4\text{k}\Omega$ ），电阻箱 R （最大阻值为 9999Ω ），单刀双掷开关 S ，游标卡

尺，刻度尺，导线若干。

实验步骤如下：

- A. 用 10 分度游标卡尺测量玻璃管的内径 d ；
- B. 向玻璃管内注满纯净水，并用刻度尺测量水柱长度 L ；
- C. 把 S 拨到 1 位置，记录电压表 V_1 示数；
- D. 把 S 拨到 2 位置，调整电阻箱阻值，使电压表 V_2 示数与电压表 V_1 示数相同，记录电阻箱的阻值 R ；
- E. 改变玻璃管内水柱长度，重复实验步骤 C、D，记录每一次水柱长度 L 和电阻箱阻值 R ；
- F. 断开 S，整理好器材。



- (1) 测玻璃管内径 d 时游标卡尺示数如图乙所示，则 $d = \underline{\quad}$ mm。
- (2) 玻璃管内水柱的电阻 R_x 的表达式为： $R_x = \underline{\quad}$ （用 R 、 R_1 、 R_2 表示）。
- (3) 利用记录的多组水柱长度 L 和对应的电阻箱阻值 R 的数据，绘制出 $R - \frac{1}{L}$ 关系图线，如图丙所示，可得纯净水的电阻率 $\rho = \underline{\quad} \Omega \cdot \text{m}$ 。（计算结果保留 3 位有效数字）

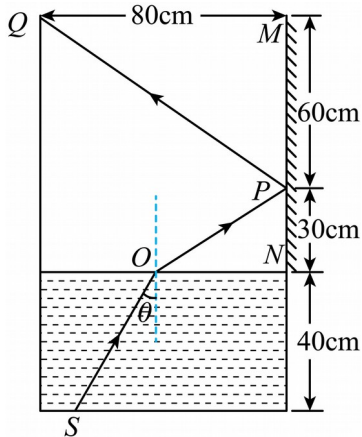
四、解答题

13. 如图所示，光源 S 位于装有某液体的容器底部，容器右侧的内壁固定一平面镜 MN ，平面镜上端与容器顶端平齐、下端与液面平齐。光源 S 沿 SO 方向发射一束红光，经 O 点折射后照到平面镜上的 P 点，反射光线刚好过容器左侧上端点 Q 。已知入射角 $\theta = 37^\circ$ ，容

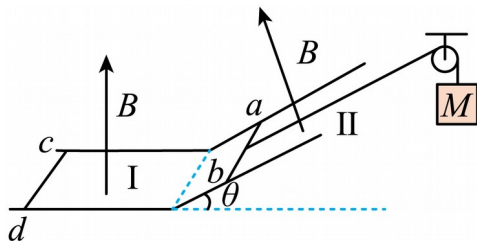
器宽度 MQ 为 80cm ，反射点 P 分别到平面镜上端点 M 、下端点 N 的距离为 60cm 、 30cm ，

液体深度为 40cm ，光在真空中的传播速度 $c = 3.0 \times 10^8 \text{m/s}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 红光在该液体中的折射率 n ；
- (2) 这束红光在液体中的传播时间。

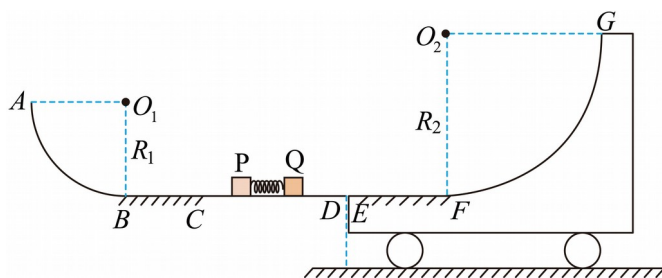


14. 如图所示，将足够长的“”形光滑平行双金属导轨固定于水平面上，其倾斜部分与水平面的夹角为 $\theta = 30^\circ$ ，处于垂直于斜轨道平面向上的匀强磁场区域 II 中：水平轨道处于竖直向上的匀强磁场区域 I 中，已知区域 I、II 内的磁感应强度大小相等。将两根质量均为 $m = 0.2\text{kg}$ 的金属棒 ab 与 cd 分别垂直于轨道放置在倾斜轨道和水平轨道上，使其与轨道接触良好，然后用轻绳通过定滑轮将棒 ab 与质量 $M = 0.4\text{kg}$ 的物体相连， cd 棒在外力的作用下始终处于静止状态。现将杆 ab 由静止释放，当 ab 上滑速度达到稳定时，整个回路消耗的电功率为 $P = 3\text{W}$ 。取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，导轨的电阻不计但金属棒的电阻不可忽略。



- (1) 求 ab 上滑的最大加速度 a_m ；
- (2) 当 ab 达到稳定状态时，物体 M 下降了 $h = 4\text{m}$ ，求此过程中回路产生的焦耳热 Q ；
- (3) 当 ab 达到稳定状态时，释放杆 cd ，设杆 cd 不会滑上倾斜轨道，则经过足够长时间后，求杆 cd 受到的安培力 F 。

15. 如图所示，轨道 $ABCD$ 由半径 $R_1 = 1.2\text{m}$ 的光滑四分之一圆弧轨道 AB 、长度 $L_{BC} = 0.6\text{m}$ 的粗糙水平轨道 BC 以及足够长的光滑水平轨道 CD 组成。质量 $m_1 = 2\text{kg}$ 的物块 P 和质量 $m_2 = 1\text{kg}$ 的物块 Q 压缩着一轻质弹簧并锁定（物块与弹簧不连接），三者静置于 CD 段中间，物块 P 、 Q 可视为质点。紧靠 D 的右侧水平地面上停放着质量 $m_3 = 3\text{kg}$ 的小车，其表面 EF 段粗糙，与 CD 等高，长度 $L_{EF} = 1.2\text{m}$ ； FG 段为半径 $R_2 = 1.8\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道；小车与地面间的阻力忽略不计。 P 、 Q 与 BC 、 EF 间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，现解除弹簧锁定，物块 P 、 Q 由静止被弹出（ P 、 Q 脱离弹簧后立即撤走弹簧），其中物块 P 进入 CBA 轨道，而物块 Q 滑上小车。不计物块经过各连接点时的机械能损失。
- （1）若物块 P 经过 CB 后恰好能到达 A 点，求物块 P 通过 B 点时，物块 P 对圆弧轨道的弹力；
 - （2）若物块 P 经过 CB 后恰好能到达 A 点，试分析物块 Q 能否冲出小车上的 G 点，若能冲出 G 点，求出物块 Q 从飞离 G 点到再次回到 G 点过程中小车通过的位移；若物块 Q 不能飞离 G 点，请说明理由；
 - （3）若弹簧解除锁定后，物块 Q 向右滑上小车后能通过 F 点，并且后续运动过程始终不滑离小车，求被锁定弹簧的弹性势能取值范围。



参考答案:

1. B

【详解】A. 根据 $C_3^2=3$ 可知, 这群氢原子可辐射出 3 种不同频率的光, A 项错误;

B. 氢原子从 $n=3$ 能级直接向 $n=1$ 能级跃迁发出的光子的能量

$$h\nu_m = -1.5\text{eV} - (-13.6\text{eV}) = 12.09\text{eV}$$

大于钨的逸出功, 因此可以发生光电效应, B 项正确;

C. 光的波长越长, 频率越小, 光子能量也越小, 也越容易发生明显的衍射现象, 由于从 $n=3$ 能级直接跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光子能量最大, 频率最高, 波长最短, 故最不容易发生明显的衍射现象, C 项错误;

D. 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级辐射出的光的波长大于从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光的波长, 由

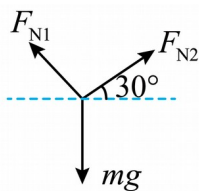
$$\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$$

可知, 前者干涉条纹间距较大, D 项错误。

故选 B。

2. A

【详解】AB. 当底板与水平面间的夹角为 30° 时, 受力分析如图



由平衡条件可得

$$F_{N1} \cos 60^\circ = F_{N2} \cos 30^\circ$$

$$F_{N1} \sin 60^\circ + F_{N2} \sin 30^\circ = mg$$

解得底板对货物的支持力

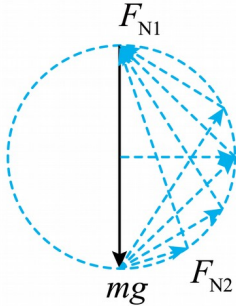
$$F_{N1} = \frac{\sqrt{3}mg}{2}$$

支架对货物的支持力

$$F_{N2} = \frac{mg}{2}$$

A 正确, B 错误;

CD. 压下把手的过程中, 货物的受力情况如图

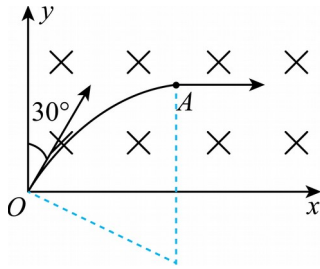


由图可知, 底板对货物的支持力一直减小, 支架对货物的支持力一直增大, CD 错误。

故选 A。

3. C

【详解】A. 根据题意作出粒子运动的轨迹如图所示



根据左手定则判断知, 此粒子带负电, 故 A 错误;

B. 粒子由 O 运动到 A 时速度方向改变了 60° 角, 所以粒子轨迹对应的圆心角为

$$\theta = 60^\circ$$

则粒子由 O 到 A 运动的时间为

$$t = \frac{\theta}{2\pi} T = \frac{60^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB} = \frac{\pi m}{3qB}$$

故 B 错误;

C. 根据图中几何关系有:

$$\cos 60^\circ = \frac{R-d}{R}$$

解得:

$$R = 2d$$

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/948005031060006113>