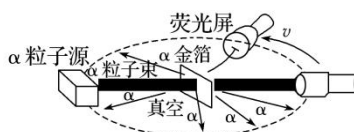


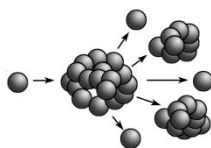
期中模拟题

一、选择题（其中 1-8 题为单选，9-12 为多选）

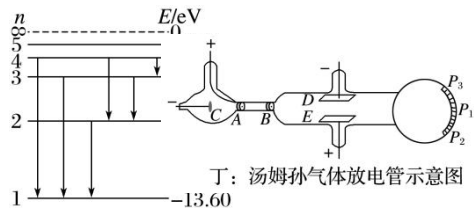
1. 下列四幅图涉及不同的物理知识，其中说法不正确的是（ ）



甲： α 粒子散射实验示意图



乙：链式反应示意图



丙：氢原子能级示意图

丁：汤姆孙气体放电管示意图

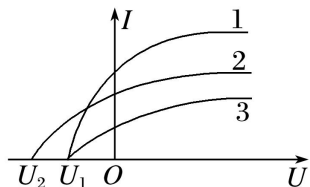
- A. 图甲：通过分析 α 粒子散射实验结果，发现了原子的核式结构
- B. 图乙：用中子轰击铀核使其发生聚变，链式反应会释放出巨大的核能
- C. 图丙：玻尔理论指出氢原子能级是分立的，所以原子发射光子的频率也是不连续的
- D. 图丁：汤姆孙通过电子的发现揭示了原子核内还有复杂结构

2. 一辆汽车以某一速度在郊区的水平路面上运动，因前方发生交通事故而紧急刹车做匀减速直线运动，最后静止，汽车在最初 3 s 内通过的位移与最后 3 s 内通过的位移之比为 $x_1 : x_2 = 5 : 3$ ，汽车运动的加速度大小为 $a = 5 \text{ m/s}^2$ ，则汽车制动的总时间 t 为（ ）

- A. $t > 6 \text{ s}$ B. $t = 6 \text{ s}$ C. $4 \text{ s} < t < 6 \text{ s}$ D. $t = 4 \text{ s}$

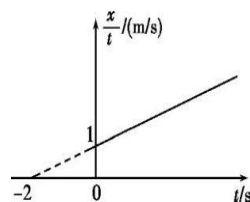
3. 某同学在研究光电效应时测得不同光照射到同一光电管时得到的光电流与电压的关系图象如图所示。则下列有关说法中正确的是（ ）

- A. 光线 1、3 为同一色光，光线 3 的光强更强
- B. 光线 1、2 为同一色光，光线 1 的光强更强
- C. 光线 1、2 为不同色光，光线 2 的频率较大
- D. 保持光线 1 的强度不变，光电流强度将随所加电压的增大一直增大



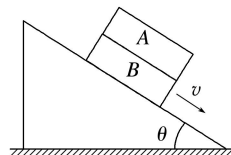
4. 一质点沿直线运动，如图所示是从 $t=0$ 时刻开始的质点的 $\frac{x}{t} - t$ (式中 x 为位移) 的图像，可以推知（ ）

- A. 质点做匀减速运动
- B. 加速度的大小是 1 m/s^2
- C. $t=2 \text{ s}$ 时的速度是 1 m/s
- D. $t=2 \text{ s}$ 时位移是 3 m



5. 如图所示，质量分别为 m_A 和 m_B 的物体 A 和 B 相对静止，以共同的速度沿倾角为 θ 的固定斜面匀速下滑，则下列说法错误的是（ ）

- A. A、B 之间的动摩擦因数小于 B 与斜面之间的动摩擦因数
- B. B 受到的摩擦力的合力大小为 $m_B g \sin \theta$
- C. A 受到的静摩擦力的大小为 $m_A g \sin \theta$
- D. 取走 A 物体后，B 物体仍将匀速下滑



6. 下列说法中正确的是（ ）

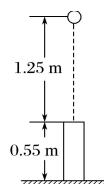
- A. 碘 131 (即 $^{131}_{53}\text{I}$) 核不稳定，会发生 β 衰变，其半衰期为 8 天，经过 8 天后，30 个放射性碘 131 衰变的个数一定是 15 个

B. 用某种单色光照射容器中大量处于 $n=2$ 能级的氢原子, 氢原子吸收这种光子后, 能发出波长分别为 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 的三种光子($\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$), 则照射光光子的波长为 λ_1

C. α 射线、 β 射线、 γ 射线本质上都是电磁波, 且 γ 射线的波长最短

D. 当某种单色光照射某金属表面时, 能产生光电效应, 则入射光的波长越大, 产生的光电效应的最大初动能越大

7. 如图所示, 长度为 0.55 m 的圆筒竖直放在水平地面上, 在圆筒正上方距其上端 1.25 m 处有一小球(可视为质点). 在由静止释放小球的同时, 将圆筒竖直向上抛出, 结果在圆筒落地前的瞬间, 小球在圆筒内运动而没有落地, 则圆筒上抛的速度大小可能为(空气阻力不计, 取 $g=10\text{ m/s}^2$)()



A. 2.3 m/s

B. 2.6 m/s

C. 2.4 m/s

D. 3.2 m/s

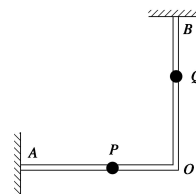
8. 由粗糙的水平杆 AO 与光滑的竖直杆 BO 组成的绝缘直角支架如图放置, 在 AO 杆、 BO 杆上套有带正电的小球 P 、 Q , 两个小球恰能在某一位置平衡. 现将 P 缓慢地向左移动一小段距离, 两球再次达到平衡. 若小球所带电荷量不变, 与移动前相比()

A. P 、 Q 之间的距离增大

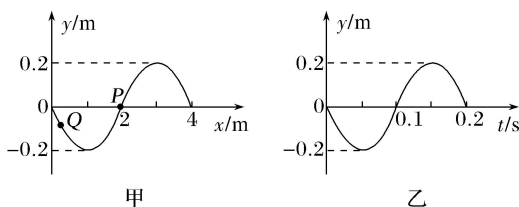
B. BO 杆对 Q 的弹力减小

C. AO 杆对 P 的摩擦力增大

D. AO 杆对 P 的弹力减小



9. 如图甲为一列简谐横波在某一时刻的波形图, 图乙为介质中 $x=2\text{ m}$ 处的质点 P 以此时刻为计时起点的振动图象. 下列说法正确的是()



A. 这列波的传播速度是 20 m/s

B. 经过 0.15 s , 质点 P 沿 x 轴的正方向前进了 3 m

C. 经过 0.1 s 时, 质点 Q 的运动方向沿 y 轴正方向

D. 经过 0.35 s 时, 质点 Q 距平衡位置的距离小于质点 P 距平衡位置的距离

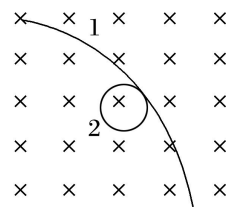
10. 在足够大的匀强磁场中, 静止的钠的同位素 $^{23}_{11}\text{Na}$ 发生衰变, 沿与磁场垂直的方向释放出一个粒子后, 变为一个新核, 新核与放出的粒子在磁场中运动的轨迹均为圆, 如图所示, 下列说法正确的是()

A. 新核为 $^{23}_{12}\text{Mg}$

B. 轨迹 2 是新核的轨迹

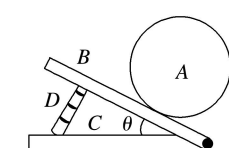
C. $^{23}_{11}\text{Na}$ 发生的是 α 衰变

D. 新核沿顺时针方向旋转



11. 如图所示, 重力为 G 的圆柱体 A 被平板 B 夹在板与墙壁之间, 平板 B 与底座 C 右端的铰链相连, 左端由液压器调节高度, 以改变平板 B 与水平底座 C 间的夹角 θ , B 、 C 及 D 总重力也为 G , 底座 C 与水平地面间的动摩擦因数为 $\mu(0.5 < \mu < 1)$, 平板 B 的上表面

及墙壁是光滑的. 底座 C 与地面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则下列说法正确的是()



A. C 与地面间的摩擦力总等于 $2\mu G$ 不变

B. θ 角增大时, 地面对 C 的摩擦力增大

C. 要保持底座 C 静止不动, 应满足 $\tan \theta \leq 2\mu$

D. 若保持 $\theta = 45^\circ$ 不变, 圆柱体重力增大 ΔG , 仍要保持底座 C 静止, 则 ΔG 的最大值 $\Delta G_m = \frac{2\mu - 1}{1 - \mu} G$

12. 某人在高层楼房的阳台外侧以 30 m/s 的速度竖直向上抛出一个石块, 石块运动到离抛出点 25 m 处所经历的时间可能是(不计空气阻力, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$)()

A. 1 s

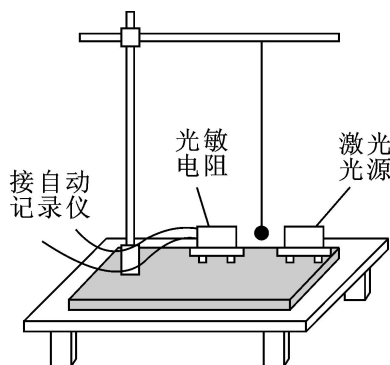
B. 3 s

C. 5 s

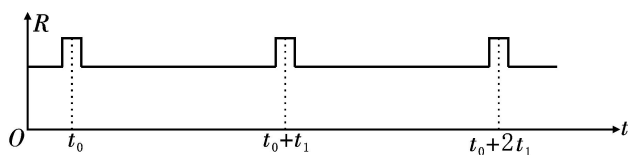
D. $(3 + \sqrt{14}) \text{ s}$

二、实验题

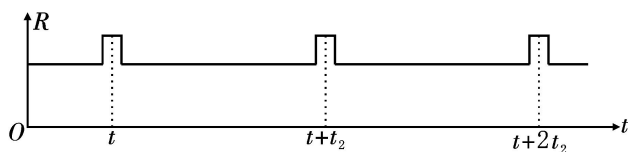
13. 某同学利用单摆测定当地重力加速度。如图甲所示, 实验时使摆球在垂直于纸面的平面内摆动。为了将人工记录振动次数改为自动记录振动次数, 在摆球运动最低点的左、右两侧分别放置一激光光源、光敏电阻与某一自动记录仪相连; 他用刻度尺测量细绳的悬点到球的顶端的距离当作摆长, 分别测出摆长为 L_1 和 L_2 时, 该仪器显示的光敏电阻的阻值 R 随时间 t 变化的图线分别如图乙、丙所示。



图甲



图乙 (摆长为 L_1)

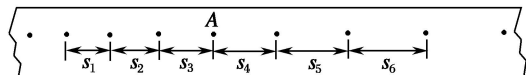


图丙 (摆长为 L_2)

(1) 根据图乙、丙可知: 当摆长为 L_1 时, 单摆的周期为 $T_1 = \underline{\hspace{2cm}}$; 当摆长为 L_2 时, 单摆的周期为 $T_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 请用所测量的物理量 L_1 、 L_2 、 T_1 、 T_2 , 写出摆球直径的表达式 $d = \underline{\hspace{2cm}}$, 当地的重力加速度值 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

14. 如图所示, 某同学在做“研究匀变速直线运动”实验中, 由打点计时器得到表示小车运动过程的一条清晰纸带, 纸带上两相邻计数点的时间间隔为 $T = 0.10 \text{ s}$, 其中 $s_1 = 7.05 \text{ cm}$ 、 $s_2 = 7.68 \text{ cm}$ 、 $s_3 = 8.33 \text{ cm}$ 、 $s_4 = 8.95 \text{ cm}$ 、 $s_5 = 9.61 \text{ cm}$ 、 $s_6 = 10.26 \text{ cm}$, 则:



(1) A 点处瞬时速度的大小是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s (计算结果保留两位有效数字)。

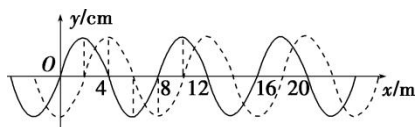
(2) 小车运动的加速度计算表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$,

加速度的大小是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (计算结果保留两位有效数字)。

(3)如果当时电网中交变电流的频率是 $f=51\text{ Hz}$ ，而做实验的同学并不知道，那么加速度的测量值与实际值相比_____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”).

三、计算题

15.一列横波沿 x 轴传播，图中实线表示某时刻的波形，虚线表示从该时刻起 0.005 s 后的波形.

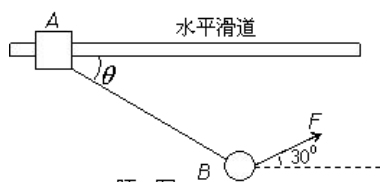


(1)如果周期大于 0.005 s ，则当波向右传播时，波速为多大？波向左传播时，波速又是多大？

(2)如果周期小于 0.005 s ，则当波速为 $6\,000\text{ m/s}$ 时，求波的传播方向.

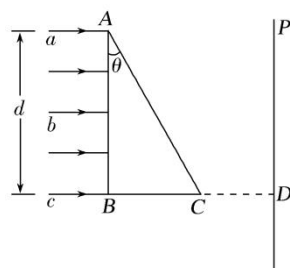
16.某货物中转站天车可在水平滑道滑动，简易图如图所示，天车 A 与下挂货物 B 用一根不可伸长的轻绳相连. 现用大小为 104 N 、与水平方向成 30° 角的力 F 拉 B ，使 A 、 B 一起向右匀速运动，运动过程中 A 、 B 保持相对静止. 已知 A 、 B 的质量分别为 $2 \times 10^3\text{ kg}$ 、 $1 \times 10^3\text{ kg}$ ，重力加速度为 10 m/s^2 ，问：

- (1) 轻绳与水平方向的夹角 θ ；
- (2) 天车 A 与水平滑道之间的动摩擦因数.



17.如图 2 所示， $\triangle ABC$ 为折射率 $n=\sqrt{3}$ ，顶角 $\theta=30^\circ$ 的直角三棱镜的截面， P 为垂直于直线 BCD 的光屏. 一束宽度 $d=AB$ 的单色平行光束垂直射向 AB 面，经三棱镜折射后在屏 P 上形成一条光带. 求：

- (i) 图中编号为 b 的光线经棱镜后传播方向改变的角度；
- (ii) 在屏 P 上形成的光带宽度.



18.羚羊从静止开始奔跑，经过 $s_1=50\text{ m}$ 的距离能加速到最大速度 $v_1=25\text{ m/s}$ ，并能维持一段较长的时间. 猎豹从静止开始奔跑，经过 $s_2=60\text{ m}$ 的距离能加速到最大速度 $v_2=30\text{ m/s}$ ，以后只能维持这个速度 4.0 s . 设猎豹距离羚羊 x 时开始攻击，羚羊则在猎豹开始攻击后 1.0 s 开始奔跑，假设羚羊和猎豹在加速阶段分别做匀加速运动，且均沿同一直线奔跑，问：

- (1) 猎豹要在达最大速度且未减速前追到羚羊， x 值应在什么范围？
- (2) 猎豹要在其加速阶段追上羚羊， x 值应在什么范围？