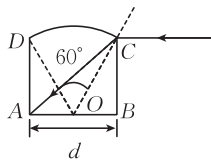


高三物理考试参考答案

1. C 【解析】本题考查核反应方程,目的是考查学生的理解能力。核聚变反应过程中放出大量能量,有质量亏损,选项 A 错误;根据质量数守恒和核电荷数守恒可知,氘、氚核聚变的核反应方程为 ${}_1^2\text{H}+{}_1^3\text{H}\rightarrow{}_2^4\text{He}+{}_0^1\text{n}$,粒子 X 为中子,选项 B、D 均错误,C 正确。
2. D 【解析】本题考查分子动理论,目的是考查学生的理解能力。温度是分子平均动能的标志,温度越低,分子的平均动能越小,选项 A 错误;对于相同质量的题述的热水和水蒸气来说,热水的温度比水蒸气的低,所以热水中分子的总动能小于水蒸气中分子的总动能,同时,热水中分子的平均距离小于水蒸气中分子的平均距离,所以热水中分子的总势能也小于水蒸气中分子的总势能,所以热水中的内能比水蒸气中的内能小,选项 B 错误;热水中分子的平均动能比水蒸气中分子的平均动能小,也就是热水中分子的平均速率比水蒸气中分子的平均速率小,选项 C 错误;分子热运动的速率越大,分子热运动越剧烈,水蒸气中的分子热运动平均速率比热水中的分子热运动平均速率大,所以水蒸气中的分子热运动更剧烈,故选项 D 正确。
3. B 【解析】本题考查理想变压器和动态电路分析,目的是考查学生的推理论证能力。当变阻器滑片 P 由 a 端向 b 端滑动时,滑动变阻器接入电路的电阻增大, U_2 不变,总电流减小,则电压表 V_1 的示数减小,电流表 A_1 的示数减小,电流表 A_2 的示数增大,选项 B 正确。
4. A 【解析】本题考查竖直面内的圆周运动,目的是考查学生的推理论证能力。在圆弧最低点时,对飞行员受力分析有 $F-mg=m\frac{v^2}{r}$,解得 $v=100\text{ m/s}$,选项 A 正确。
5. B 【解析】本题考查国际单位制,目的是考查学生的理解能力。由 $Fx=qU$, $F=ma$, $x=\frac{1}{2}at^2$, $q=It=CU$ 可知, $C=\frac{q}{U}=\frac{I^2t^4}{Fx}=\frac{I^2t^4}{2mx^2}$,电容的单位 F 用上述基本单位可表示为 $\text{A}^2\cdot\text{s}^4\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$,选项 B 正确。
6. A 【解析】本题考查光的折射,目的是考查学生的推理论证能力。光路如图所示,由几何关系可知,入射角为 60° ,由正弦定理有 $\frac{\sin r}{AO}=\frac{\sin \angle CAO}{OC}$,由光的折射定律有 $n=\frac{\sin 60^\circ}{\sin r}$,解得 $n=\sqrt{7}$,选项 A 正确。



7. BD 【解析】本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的理解能力。根据公式 $v^2=2ax$,再结合 v^2-x 图像,可得汽车的加速度大小 $a=7\text{ m/s}^2$,选项 A 错误、B 正确;由 $v=at$ 解得 $t\approx 4\text{ s}$,选项 D 正确、C 错误。

8. BD 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。两星球绕 O 点转动的角速度相等, $G\frac{M_1M_2}{r^2}=M_1\omega^2r_1=M_2\omega^2r_2$,又 $r_1>r_2$,则 $M_1<M_2$,选项 A 错误;第一宇宙速度即



最大环绕速度,由 $G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$ 解得 $v=\sqrt{\frac{GM}{R}}$, 又 $M_1<M_2, R_1>R_2$, 则 $v_1<v_2$, 选项 C 错误;

由 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$ 解得 $g=\frac{GM}{R^2}$, 同理 $g_1<g_2$, 选项 B 正确; 由 $G\frac{M_1M_2}{r^2}=M_1(\frac{2\pi}{T})^2r_1=M_2(\frac{2\pi}{T})^2r_2$ 解得 $M_1+M_2=\frac{4\pi^2r^3}{GT^2}$, 则周期不变, 选项 D 正确。

9. AC **【解析】**本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。由带电粒子的运动轨迹可得,带电粒子带正电,选项 A 正确;带电粒子在竖直方向的速度不变,设带电粒子在 B 点的速度大小为 v , $v_0\cos 30^\circ=v\cos 60^\circ$, 解得 $v=\sqrt{3}v_0$, 选项 B 错误;B 点的电势为零,带电粒子在 B 点的电势能也为零,在 A 点的电势能为 mv_0^2 , 选项 C 正确;带电粒子的电势能减少量 $\Delta E_p=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2=mv_0^2$, 选项 D 错误。

10. AD **【解析】**本题考查电磁感应,目的是考查学生的模型建构能力。导体棒刚进入磁场时,由楞次定律知,定值电阻上的电流方向为从 M 流向 P, 选项 A 正确;导体棒刚进入磁场时产生的感应电动势 $E=B_0Lv_0$, 导体棒两端电压即定值电阻的电压,由分压原理知该电压 $U=\frac{2R}{3R}E=\frac{2}{3}B_0Lv_0$, 选项 B 错误; $q=It=\frac{\Delta\Phi}{3Rt}t=\frac{B_0Lh}{3R}$, 选项 C 错误;导体棒通过磁场区域的过程中,根据能量守恒定律,回路中产生的总热量 $Q=\frac{1}{2}mv_0^2-mgh-\frac{1}{2}m(\frac{v_0}{2})^2=\frac{3}{8}mv_0^2-mgh$, 定值电阻上产生的热量 $Q'=\frac{2}{3}Q=\frac{1}{4}mv_0^2-\frac{2}{3}mgh$, 选项 D 正确。

11. (1) 如图所示 (3 分)

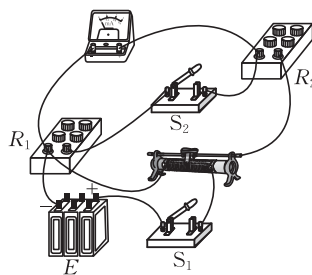
(2) 198.9 (2 分) 小于 (2 分)

【解析】本题考查半偏法测电阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(2) R_1 的示数即是毫安表的内阻,其值为 $1\times 100\ \Omega+9\times 10\ \Omega+8\times 1\ \Omega+9\times 0.1\ \Omega=198.9\ \Omega$ 。

闭合 S_2 后,总电阻变小,通过 R_2 的电流大于原来的电流,则流过

R_1 的电流大于 $\frac{I_A}{2}$, 故 $R_1<R_A$ 。



12. (1) 8.5 (2 分) 2.02 (2 分)

(2) $\frac{d^2}{2k}$ (2 分)

(3) $\frac{1}{2}(M+m)(\frac{d}{\Delta t})^2$ (3 分)

【解析】本题考查验证机械能守恒定律,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 由题图乙可知,示数为 $8\text{ mm}+0.1\times 5\text{ mm}=8.5\text{ mm}$;滑块通过光电门时,由于遮光条的宽度非常窄,所以通过光电门的平均速度近似等于瞬时速度,故滑块通过光电门时的速度大

小 $v=\frac{d}{\Delta t}=\frac{8.5\times 10^{-3}}{4.2\times 10^{-3}}\text{ m/s}=2.02\text{ m/s}$ 。



(2) 滑块通过光电门时的速度大小 $v = \frac{d}{\Delta t}$, 滑块从静止释放后做匀加速直线运动, 根据速度位移

关系式有 $2aL = v^2$, 解得 $L = \frac{d^2}{2a} \cdot \frac{1}{(\Delta t)^2}$, 则图线的斜率 $k = \frac{d^2}{2a}$, 则滑块的加速度大小 $a = \frac{d^2}{2k}$ 。

(3) 滑块从 A 点运动到 B 点的过程中, 滑块与钩码组成的系统减少的机械能 $\Delta E_p = mgL$, 滑块和钩码增加的动能 $\Delta E_k = \frac{1}{2}(M+m)(\frac{d}{\Delta t})^2$, 故若 $mgL = \frac{1}{2}(M+m)(\frac{d}{\Delta t})^2$ 成立, 则滑块与钩码组成的系统机械能守恒。

13. 【解析】本题考查机械波, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 波沿 x 轴正方向传播, 当 $x=0$ 处的状态传到质点 M 时, 质点 M 第一次回到平衡位置, 此过程中波传播的距离 $\Delta x = 0.1 \text{ m}$ (1 分)

则波速大小 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (2 分)

解得 $v = 0.5 \text{ m/s}$ 。 (2 分)

(2) 由题中波动图像可知波长 $\lambda = 1.2 \text{ m}$ (1 分)

周期 $T = \frac{\lambda}{v} = 2.4 \text{ s}$ (1 分)

即质点 M 的运动时间为 $5T$ (1 分)

$s = 5 \times 4A = 4 \text{ m}$ 。 (2 分)

14. 【解析】本题考查动量守恒定律, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 根据动量守恒定律有 $mv_0 = (m+3m)v_1$ (2 分)

解得 $v_1 = \frac{v_0}{4}$ 。 (2 分)

(2) 内嵌子弹的小木块 B 与小车作用过程中, 系统动量守恒, 设小木块 B 恰好运动到了小车的右端时的速度大小为 v_2 , 有 $(m+3m)v_1 = (m+3m+8m)v_2$ (1 分)

解得 $v_2 = \frac{v_0}{12}$ (1 分)

设小木块 B 与小车之间的摩擦力大小为 f , 小木块 B 从 M 点运动到 N 点有

$-fs = \frac{1}{2}(m+3m)v_2^2 - \frac{1}{2}(m+3m)v_1^2$ (1 分)

对小车有 $f(s-L) = \frac{1}{2} \times 8mv_2^2$ (1 分)

解得 $s = \frac{4L}{3}$ 。 (1 分)

(3) 内嵌子弹的小木块 B 反弹后与小车达到相对静止状态, 设共同速度大小为 v_3 , 根据动量守恒定律有

$(m+3m)v_2 = (m+3m+8m)v_3$ (1 分)

解得 $v_3 = \frac{v_0}{36}$



设该过程中产生的热量为 Q_1 , 根据能量守恒定律有

$$Q_1 = \frac{1}{2}(m+3m)v_2^2 - \frac{1}{2}(m+3m+8m)v_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

小车停下后小木块 B 做匀减速运动, 设产生的热量为 Q_2 , 有

$$Q_2 = \frac{1}{2}(m+3m)v_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

又 $Q = Q_1 + Q_2$ (1 分)

$$\text{解得 } Q = \frac{7mv_0^2}{648}。 \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【解析】本题考查带电粒子在磁场中的运动, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 离子做匀速直线运动, 受到的电场力和洛伦兹力平衡有

$$qE = qv_0 B_0 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $E = 6 \times 10^3 \text{ N/C}$ 。 (2 分)

(2) 设 A 点离下极板的距离为 h , 离子射出电场时的速度大小为 v , 根据动能定理有

$$qEh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

离子在电场中做类平抛运动, 设运动时间为 t , 离子在水平方向的分运动为匀速直线运动, 则

$$\text{有 } v = \frac{v_0}{\cos 30^\circ} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $h = 0.05 \text{ m}$ (1 分)

$$\text{由几何关系有 } \tan 30^\circ = \frac{v_y}{v_x} = \frac{v_y t}{v_x t} = \frac{2h}{L} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $L = 0.17 \text{ m}$ 。 (1 分)

(3) 设离子进入磁场后做匀速圆周运动的最小半径为 r_1 , 此时离子经过 P 点, 如图所示, 由

$$\text{几何关系有 } r_1 \cos 30^\circ = \frac{d}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据牛顿第二定律有 } qvB_1 = m \frac{v^2}{r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $B_1 = 6.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ (1 分)

设离子进入磁场后做匀速圆周运动的最大半径为 r_2 , 此时离子经过

$$Q \text{ 点, 由几何关系有 } r_2 \cos 75^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}d \quad (1 \text{ 分})$$

$$qvB_2 = m \frac{v^2}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $B_2 = 1.3 \times 10^{-2} \text{ T}$ (1 分)

则正方形中磁场的磁感应强度大小的范围为 $1.3 \times 10^{-2} \text{ T} \leq B \leq 6.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ 。 (1 分)

