

高三物理试卷参考答案

1. B 【解析】本题考查原子、原子核结构和波粒二象性等知识,目的是考查学生的理解能力。 α 、 β 、 γ 三种射线都是从原子核内放射出来的, α 射线的电离本领最强, γ 射线的穿透本领最强,选项 A 错误;一群氢原子从 n 能级向低能级跃迁最多可辐射的光子种数 $x = \frac{n(n-1)}{2}$,当 $n=5$ 时,可得 $x=10$,选项 B 正确;在核反应中,质量数守恒,电荷数守恒,能量守恒,选项 C 错误;一束光照射到某种金属上不能发生光电效应,是因为金属的极限频率大于入射光的频率,选项 D 错误。
2. D 【解析】本题考查动量、冲量等知识,目的是考查学生的理解能力。由图可知,在 $1\text{ s} \sim 2\text{ s}$ 内和在 $2\text{ s} \sim 3\text{ s}$ 内,力 F 与时间 t 所围成的“面积”相等,即质点受到的水平外力的冲量大小相等,方向相反,故第 1 s 末和第 3 s 末质点的速度大小相等,方向相同,选项 A、C 错误;第 2 s 末质点的动量最大,第 4 s 末质点的动量为 0 ,选项 B 错误;在 $0 \sim 2\text{ s}$ 内,水平外力 F 一直做正功,在 $2\text{ s} \sim 4\text{ s}$ 内,质点的速度一直减小,即动能一直减小,选项 D 正确。
3. C 【解析】本题考查力与运动知识,目的是考查学生的推理能力。两滑块恰好在斜面中点相遇,由运动学公式可知: $\frac{1}{2}g\sin 30^\circ t^2 = v_0 t - \frac{1}{2}g\sin 30^\circ t^2$,解得 $t=1\text{ s}$, $x=2 \times \frac{1}{2}g\sin 30^\circ t^2$,解得 $x=5\text{ m}$,选项 C 正确。
4. A 【解析】本题考查电势和电场力做功等知识,目的是考查学生的推理能力。由 $\Delta E_p = q \cdot \Delta\varphi$ 和 $\frac{\Delta\varphi}{\Delta x} = E$ 可知,该电场是匀强电场,电子受到的电场力不变,即运动的加速度不变,选项 A 正确、D 错误;电子受到的电场力做负功,电势能增大,动能减小,A 点的电势高于 B 点的电势,选项 B、C 错误。
5. B 【解析】本题考查万有引力知识,目的是考查学生的推理能力。由开普勒第三定律可知 $(\frac{r_1}{r_2})^3 = (\frac{T_1}{T_2})^2$,解得空间站在轨道上运行时的周期 $T_2 = 1.54\text{ h}$,选项 A 错误;由 $\frac{GM}{R^2} = g$ 和 $\frac{GM}{r^2} = a$,解得中国空间站在轨道上运行时的加速度大小 $a = 8.9\text{ m/s}^2$,选项 B 正确;由公式 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 解得 $v = 7.7\text{ km/s}$,选项 C 错误;由公式 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 解得 $\omega = 4.1\text{ rad/h}$,选项 D 错误。
6. C 【解析】本题考查平抛和机械能等知识,目的是考查学生的分析综合能力。根据机械能守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2$, $\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_D + \frac{1}{2}mv_D^2$;根据平抛运动规律有 $h_C = \frac{1}{2}gt_C^2$, $h_D = \frac{1}{2}gt_D^2$, $s_C = v_C t_C$, $s_D = v_D t_D$,可得 $s_C = \sqrt{\frac{2v_0^2 h_C}{g} - 4h_C^2}$, $s_D = \sqrt{\frac{2v_0^2 h_D}{g} - 4h_D^2}$,要求 $s_C < s_D$,可得 $v_0 < 10\sqrt{3}\text{ m/s}$,但滑块从 A 点以初速度 v_0 分别沿两轨道滑行到 C 或 D 处后水平抛出,要求 $v_0 > \sqrt{2gh_C} = 10\sqrt{2}\text{ m/s}$,所以只有选项 C 正确。
7. AB 【解析】本题考查安培力知识,目的是考查学生的推理能力。没有放 c 之前, a 、 b 之间的作用力大小为 F ,且为引力;放 c 之后, a 受到的合磁场力为 $2F$,则 c 对 a 的作用力可能向右、大小为 F ,也可能向左、大小为 $3F$, a 的电流是 b 的 2 倍,所以 c 对 b 的作用力可能向左、大小

为 $\frac{F}{2}$, 也可能向右、大小为 $\frac{3F}{2}$, 所以 b 受到的合磁场力向左、大小为 $\frac{3F}{2}$ 或向右、大小为 $\frac{F}{2}$, 选项 A、B 正确。

8. BD 【解析】本题考查变压器知识, 目的是考查学生的推理能力。由公式 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$ 知, 电压表的

示数为 11 V, 选项 B 正确; 通过电阻 R 的电流 $I_R = \frac{11 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.1 \text{ A}$, 由于电容器能通过交流电, 所以电流表的示数应大于 1.1 A, 选项 A 错误; 电容器的耐压值是其允许所加电压的最大值, 所以 $U_m = \sqrt{2}U = 11\sqrt{2} \text{ V}$, 选项 C 错误; 电阻消耗的电功率 $P = I^2 R = 12.1 \text{ W}$, 选项 D 正确。

9. AC 【解析】本题考查电磁感应与功能关系等知识, 目的是考查学生的推理能力。由牛顿第二定律有 $F - BId - mg = ma$, 通过棒的电流 $I = \frac{Bdv}{R}$, 可得 $F - \frac{B^2 d^2 v}{R} - mg = ma$, 所以随着棒速度的增大, 其加速度减小, 最后做匀速运动, 选项 A 正确; 由楞次定律可知, 通过棒的电流方向从 b 到 a , 选项 B 错误; 由公式 $F - \frac{B^2 d^2 v}{R} - mg = ma$ 可知, 当棒的加速度为零时, 速度最大, 即 $v_m = \frac{(F - mg)R}{B^2 d^2}$, 选项 C 正确; 棒受到重力、恒力 F 及安培力做功的代数和等于棒的动能的增量, 选项 D 错误。

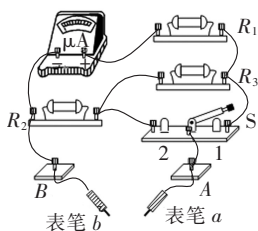
10. BC 【解析】本题考查力与运动知识, 目的是考查学生的分析综合能力。设木板与水平地面间的动摩擦因数为 μ_1 , 滑块与木板间的动摩擦因数为 μ_2 。当 $2 \text{ N} < F < 6 \text{ N}$ 时, 木板与小滑块一起做匀加速直线运动, 由牛顿第二定律可知 $F - \mu_1(M + m)g = (M + m)a$, 解得 $\mu_1 = 0.05$, $M + m = 4 \text{ kg}$, 选项 A、D 错误; 当 $F > 6 \text{ N}$ 时, $F - \mu_1(M + m)g - \mu_2 mg = Ma$, 结合图线可知 $M = 2 \text{ kg}$, $\mu_2 = 0.1$, $m = 4 \text{ kg} - 2 \text{ kg} = 2 \text{ kg}$, 选项 B、C 正确。

11. (1) 3.75 (2 分)

(2) $\frac{md^2}{2Lt^2}$ (2 分)

(3) D (1 分)

12. (1) 如图所示 (2 分)



(2) 红 (1 分)

(3) 1 (1 分)

(4) 25.0 (2 分) 225 (2 分)

(5) 7.80 (7.8 也给分) (2 分)

13. 解: (1) 由动能定理可知

$$W_F + W_f = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由题图可知: } W_F = 100 \text{ N} \times 2 \text{ m} + \frac{100 \text{ N}}{2} \times (12 \text{ m} - 2 \text{ m}) = 700 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $W_f = -700 \text{ J}$ 。(1分)

[另解: 设题述过程物体克服摩擦力所做的功为 W_f , 有 $W_f = W_F$ (1分)

由题图可知: $W_F = 100 \text{ N} \times 2 \text{ m} + \frac{100 \text{ N}}{2} \times (12 \text{ m} - 2 \text{ m}) = 700 \text{ J}$ (1分)

解得: $W_f = 700 \text{ J}$ (1分)

即摩擦力对物体所做的功为 -700 J 。(1分)]

(2) 由题意可知, 当推力 $F = \mu mg = 20 \text{ N}$ 时物体的速度最大, 由题图可知, 此时物体到出发点的距离为 10 m (1分)

该过程中推力 F 所做的功为:

$$W_F' = 100 \text{ N} \times 2 \text{ m} + \frac{20 \text{ N} + 100 \text{ N}}{2} \times (10 \text{ m} - 2 \text{ m}) = 680 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

摩擦力做功为: $W_f' = -\mu mgx' = -200 \text{ J}$ (2分)

由动能定理可得: $W_F' + W_f' = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

解得: $v = 4\sqrt{6} \text{ m/s}$ 。(1分)

14. 解: (1) 设 ab 棒刚进入磁场时的速度为 v_0 , 有

$$E = BLv_0 \quad (1 \text{ 分})$$

ab 棒下滑过程中机械能守恒, 有

$$MgH = \frac{1}{2}Mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$I_1 = \frac{E}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

cd 棒的电功率 $P_1 = I_1^2 r$ (2分)

$$\text{解得: } P_1 = \frac{2B^2 L^2 g H r}{(R+r)^2} \quad (1 \text{ 分})$$

设 ab 棒在水平轨道上减速的时间为 t , 路程为 s , 这段时间内的平均电流为 $\bar{I}$, 则

$$q = \bar{I}t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{而 } \bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{t} = \frac{BLs}{t} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } q = \frac{BLs}{R+r}$$

$$\text{即 } s = \frac{q(R+r)}{BL} \quad (1 \text{ 分})$$

设整个回路产生的焦耳热为 Q , 由能量守恒定律得

$$MgH = \mu Mgs + Q \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } Q = Mg \left[\frac{BLH - \mu q(R+r)}{BL} \right]。 \quad (1 \text{ 分}) \quad [\text{写成 } Q = Mg \left[H - \frac{\mu q(R+r)}{BL} \right] \text{ 也得 } 1 \text{ 分}]$$

(2) ab 棒进入磁场区域后, 两棒所受合力为零, 系统动量守恒, 两棒速度相等时 cd 棒速度最大, 有

$$Mv_0 = (m+M)v_1 \quad (2 \text{ 分})$$

cd 棒出磁场后滑上弧形轨道的过程中机械能守恒,有

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = \left(\frac{M}{m+M}\right)^2 H。 \quad (1 \text{ 分})$$

15. [选修 3-3]

(1) BCE (5 分)

(2) 解: ① 汽缸放在水平地面上时, 有

$$mg + p_0 S = p_1 S \quad (2 \text{ 分})$$

汽缸在水平地面上和汽缸悬挂时缸内气体做等温变化, 有

$$p_1 L_1 S = p_2 L_2 S \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $p_2 = 0.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。(2 分)(写成 $p_2 = 8 \times 10^4 \text{ Pa}$ 也给 2 分)

② 升温过程气体做等压变化, 有

$$\frac{L_2 S}{T} = \frac{L S}{T'} \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $T' = 400 \text{ K}$ 。(2 分)(写成 $t = 127 \text{ }^\circ\text{C}$ 也给 2 分)

16. [选修 3-4]

(1) ACE (5 分)

(2) 解: ① 由图可知: 质点 M 再经过 $2.5T$ 第二次出现波峰, 则

$$1 \text{ s} = 2.5T \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $T = 0.4 \text{ s}$ (1 分)

$$\text{由公式 } v = \frac{\lambda}{T} \quad (1 \text{ 分})$$

解得该波的传播速度 $v = 10 \text{ m/s}$ 。(1 分)

② 从图示时刻开始经过 $t_1 = \frac{3T}{4} = 0.3 \text{ s}$ 质点 M 开始振动 (1 分)

从图示时刻开始经过 $t_2 = \frac{7 \text{ m} + 4 \text{ m}}{v} = 1.1 \text{ s}$, 质点 N 第一次出现波峰 (1 分)

质点 M 振动的时间 $t = t_2 - t_1$ (1 分)

质点 M 通过的路程 $x = \frac{t}{T} \times 4A = 40 \text{ cm}$ 。(2 分)