

长春市普通高中 2016 届高三质量监测（三）

理综物理试题参考答案及评分参考

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 【试题答案】B

【命题立意】以交变电流的产生为命题背景，考查学生的理解能力

【解析】 t_1 时刻线圈中电流最大且为正方向，所以线圈的位置应和磁场平行，根据右手定则可知 B 正确

15. 【试题答案】A

【命题立意】以共点力的平衡为命题背景考查学生的推理能力

【解析】将大圆环在竖直平面内绕 O 点顺时针缓慢转过一个微小角度，两绳悬点间水平距离减小，绳长一定，则两力间夹角变小，又因为合力一定，轻绳对 A、B 两点的拉力 F_A 、 F_B 均变小。则可知选项 A 正确

16. 【试题答案】C

【命题立意】以匀变速直线运动及图象为命题背景考查了学生推理能力、用图象解决物理问题的能力

【解析】由 $v=at$ ，可知选项 A 错误； $v=\sqrt{2ax}$ 可知选项 B 错误；

$$E_k = \frac{1}{2}m(at)^2, \text{ 选项 C 正确；由 } p = F\sqrt{2ax}, \text{ 选项 D 错误}$$

17. 【试题答案】C

【命题立意】以等量异种电荷的电场分布为背景，考查学生推理能力和应用数学解决物理问题的能力

【解析】PQ 两点在过 AB 连线的中垂面上，是等势面上的两点，即 $\varphi_P = \varphi_Q$ ，故 A、B 错误；因为 Q 点比 P 点离场源远，由点电荷场强的决定式和场的叠加可知选项 C 正确，选项 D 错误。

18. 【试题答案】B

【命题立意】以系统机械能守恒和运动的合成和分解为命题背景，考查学生的推理能力和分析综合能力

【解析】当 A 球滑到 N 点时杆与竖直方向夹角为 30° ，B 球上升高度为 R，此过程

$$\text{中 AB 组成的系统机械能守恒：} 4mg \frac{R}{2} - mgR = \frac{1}{2}4mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2, \text{ 且}$$

$v_A = v_B$ ；当 A 球滑到 N 点过程中，设轻杆对 B 球做功为 W，对 B 球

应用动能定理可得 $W - mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$ 可知选项 B 正确

19. 【试题答案】AD

【命题立意】以平抛运动为命题背景考查学生的推理能力

【解 析】平抛的甲、乙两个小球，刚好落到 B 点和 E 点，所以竖直下落的高度为 1:4，则下落时间之比为 1:2，选项 A 正确；水平位移之比为 1:4，由 $x = v_0t$ 可知初速度大

小之比为 1:2 选项 B 错误；由 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_0}$ 可知两小球落到台阶前瞬时速度方向相同选项 D

正确

20. 【试题答案】AC

【命题立意】以卫星运行为命题背景考查学生的推理能力。

【解 析】由 $s = \theta R$ 可知选项 A 正确；由 $G \frac{Mm}{R^2} = m\omega v$ 可知选项 C 正确

21. 【试题答案】BCD

【命题立意】以电磁感应为命题背景考查学生的分析综合能力

【解 析】当 EF 边刚进入 II 区时，由右手定则，可知 EF 边电流由 E → F，HG 边电流由 G → H，线框电流方向为顺时针，两边产生的感应电动势大小均为 Blv 所以电流大小为

$2 \frac{Blv}{R}$ 可知选项 A 错误；当 EF 边刚进入中间无磁场区时，GH 边相当于电源，E、F 两点间的

电压为 $\frac{Blv}{4}$ ，可知选项 B 正确；将线框拉至 HG 边刚离开 I 区的过程中，先经历 HG 边相

当于电源，拉力做功 $W_1 = \frac{B^2 l^2 v}{R} d$ ，再经历 EF、HG 边均相当于电源，拉力做功拉力所做的

功为 $W_2 = \frac{(2Bl)^2 v}{R} (l-d)$ ，所以拉力做功为 $W = W_1 + W_2 = \frac{B^2 l^2 v (4l-3d)}{R}$ ，可知选项 C 正确；

将线框从 I 区全部拉入 II 区的过程中，先经历 HG 边相当于电源，克服安培力做功产生热量

$Q_1 = \frac{(Bl)^2 v}{R} d$ ，再经历 EF、HG 边均相当于电源， $Q_2 = \frac{(2Bl)^2 v}{R} (l-d)$ ，最后经历 EF 边相

当于电源，回路产生的焦耳热为 $Q_3 = \frac{(Bl)^2 v}{R} d$ ， $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = \frac{2B^2 l^2 v (2l-d)}{R}$ ，可知

选项 D 正确

三、必考题（本题共 5 小题，共 47 分）

22. 【试题答案】（6 分）（1）CD（3 分）（少选得 1 分，有错选得 0 分）

$$(2) \frac{m_3 g - (m_2 + m_3) a}{m_2 g} \quad (3 \text{ 分})$$

【命题立意】以探究牛顿第二定律为实验命题背景考查学生的实验能力

【解析】对 $m_2 + m_3$ ，由牛顿第二定律 $m_3 g - \mu m_2 g = (m_2 + m_3) a$

可得 $\mu = \frac{m_3 g - (m_2 + m_3) a}{m_2 g}$ 所以还应该测量的物理量有 m_2, m_3 ，故选择 CD

23. 【试题答案】（9 分）（1）所画图象如图所示（2 分）

（2）9.00（2 分，8.95~9.05 均给分）；

0.50（2 分，0.27~0.65 均给分）

（3）AD（3 分，少选得 2 分，有错选得 0 分）

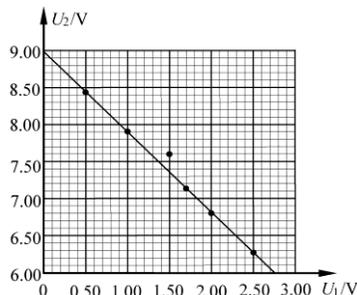
【命题立意】以测量电源的电动势和内阻为实验命题背景考查学生的实验能力

【解析】由闭合电路欧姆定律得：

$$E = U_1 + U_2 + \frac{U_1}{R_0} r,$$

$$\text{整理得：} U_2 = E - U_1 \left(1 + \frac{r}{R_0}\right)$$

做出图像的纵轴截距为 E ，斜率为 $\left(1 + \frac{r}{R_0}\right)$ ，所以 $r = 0.50 \Omega$



24. 【试题答案】（13 分）（1） $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5} \approx 0.35$ （7 分）（2）做功为 -3.75 J （6 分）

【命题立意】以力与运动的关系为命题背景，考查学生的推理能力和分析综合能力

【解析】

（1）由图象可知，前 0.5 秒的加速度 $a_1 = \frac{v_1 - v_0}{t_1} = 8 \text{ m/s}^2$ （1 分）

后 0.5 秒的加速度 $a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2} = 2 \text{ m/s}^2$ (1 分)

可判断出物块在前 0.5 秒受到的滑动摩擦力沿传送带向下，在后 0.5 秒受到的滑动摩擦力沿传送带向上。由牛顿第二定律得：

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $\theta = 30^\circ$,

$$\mu = \frac{\sqrt{3}}{5} \approx 0.35 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 解法一：

由图象面积意义可知，在前 0.5 秒，物块对地位移为 $x_1 = \frac{v_1}{2} t_1$ (1 分)

摩擦力对物块做功 $W_1 = \mu mg x_1 \cos \theta$ (2 分)

在后 0.5 秒，物块对地位移为 $x_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} t_2$ (1 分)

摩擦力对物块做功 $W_2 = -\mu mg x_2 \cos \theta$ (1 分)

所以传送带对物块做的总功 $W = W_1 + W_2 = -3.75 \text{ J}$ (1 分)

解法二：

物块下滑位移： $x = x_1 + x_2 = 3.25 \text{ m}$ (2 分)

根据动能定理得： $mgx \sin \theta + W_f = \frac{1}{2} mv_2^2 - 0$ (3 分)

可解得： $W_f = -3.75 \text{ J}$ (1 分)

25. (19 分)

【试题答案】 (1) $U = \frac{B^2 R^2 q}{12m}$ (8 分) (2) $t = \frac{2(9+2\pi)m}{3qB}$ (11 分)

【命题立意】以带电粒子在场中运动问题为命题背景考查学生的分析综合能力和应用数学处理物理问题的能力

【解析】

(1) 设粒子从 N 点射出的速度与极板的夹角为 θ ,

由 $\triangle SPN$ 可解得 $\tan \theta = \frac{SN}{SP} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (2分)

即 $\theta = 30^\circ$

根据 $v_y = v_0 \tan \theta$ (2分)

得 $v_y = \frac{\sqrt{3}}{3} v_0$

粒子进入电场, 做类平抛运动, 设板间距为 d , 则

$$\frac{d}{2} = \frac{v_y^2}{2a} \quad (2分)$$

$$a = \frac{qU}{md} \quad (1分)$$

解得: $U = \frac{B^2 R^2 q}{12m}$ (1分)

(2) 由 $v_y = at_1$ (1分)

$$\text{得 } t_1 = \frac{4m}{qB}$$

飞出电场后做匀速运动, 所用的时间 $t_2 = \frac{R}{v_0}$ (1分)

所以 $t_2 = \frac{2m}{qB}$

根据 $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$ 得 $v = \frac{2\sqrt{3}}{3} v_0$ (1分)

在磁场中偏转的轨迹如右图, 由洛伦兹力提供向心力得

$$qvB = \frac{mv^2}{r}, \quad r = \frac{mv}{qB} = \frac{\sqrt{3}}{3} R \quad (2分)$$

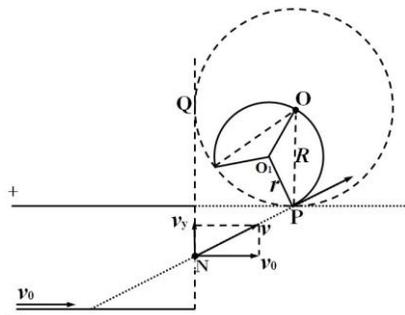
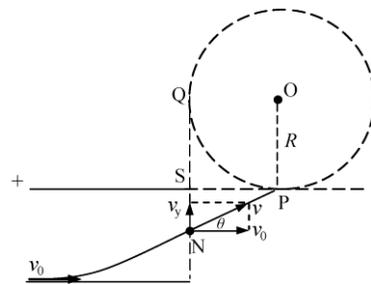
由 $T = \frac{2\pi r}{v}$ 得 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分)

如图设 O_1 为轨迹圆圆心, $\triangle OO_1P$ 中 $OP = R$,

$$O_1P = r = \frac{\sqrt{3}}{3} R \quad \angle OPO_1 = 30^\circ,$$

OO_1 为连心线, 由余弦定理得:

$$OO_1^2 = R^2 + r^2 + 2Rr \cos 30^\circ \quad (2分)$$



$$\text{解得 } OO_1 = r = \frac{\sqrt{3}}{3}R$$

$$\text{可得偏转角为 } \alpha = 240^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则粒子在磁场中运动时间 } t_3 = \frac{\alpha}{2\pi}T = \frac{2}{3}T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_3 = \frac{4\pi m}{3Bq}$$

$$\text{整个过程的时间: } t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{2(9 + 2\pi)m}{3qB} \quad (1 \text{ 分})$$

注：计算题用其他方法得到正确结果，可按步骤酌情给分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) 【试题答案】 (5 分) CDE

【命题立意】以热学基本概念为命题背景考查学生的理解能力

【解 析】气体分子间距离较大，分子间作用力可看做零，选项 A 错误。悬浮在液体中的微粒越大，在某一瞬间跟它相撞的液体分子数越多，撞击作用的不平衡性就表现的越不明显，选项 B 错误。由热力学第一定律，内能的变化取决于做功和热传递的代数和，吸热内能增加，理想气体内能只跟温度有关，选项 E 正确

(2) 【试题答案】 (10 分) ① $P_1 = \frac{4}{3}P_0$ ② $T = 525\text{K}$

【命题立意】以理想气体状态方程为命题背景考查学生的分析综合能力

【解 析】(1) 设小活塞的横截面积为 S ，则大活塞的横截面积为 $2S$ 。

B 中气体经历的是等温变化，由 $P_0V_1 = P_1V_2$ (2 分)

$$V_1 = 2S(L - h) + S[l - (L - h)] \quad (1 \text{ 分})$$

$$V_2 = Sl \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } P_1 = \frac{4}{3}P_0 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设 A 中气体末状态压强为 P_2 ，对两个活塞受力分析，受气体压力合力为零得：

$$2SP_2 + SP_1 - 2SP_1 - SP_0 = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } P_2 = \frac{7}{6}P_0$$

对大活塞与大圆筒间的气体 A

$$\frac{P_0 \cdot 2Sh}{T_0} = \frac{P_2 \cdot 2SL}{T} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $T=525\text{K}$ (1 分)

34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) 【试题答案】(5 分) ABE

【命题立意】以简谐运动、机械波和多普勒效应为命题背景考查学生的理解能力

【解 析】当声源接近我们时，听到的声音变得尖锐，是因为观察者接收到的声音的频率变高了可知选项 C 错误；由公式 $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ 可知选项 E 正确。

(2) 【试题答案】(10 分) $n=1.5$

【命题立意】以折射率、折射定律和全反射为命题背景考查学生的分析综合能力和应用数学处理物理问题的能力

【解 析】设光在界面 OM 上的折射角为 r ，在 Q 点发生全反射的临界角为 C 。

根据折射定律有： $\frac{\sin \theta}{\sin r} = n$ (2 分)

则有： $\sin C = \frac{1}{n}$ (2 分)

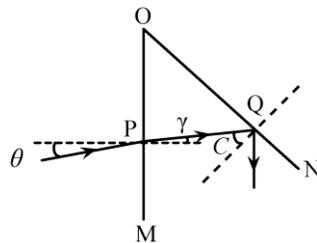
由反射光线与 OM 平行可得 $r+2C+90^\circ=180^\circ$ ； (2 分)

解三角函数得： $\sin r = \cos 2C = 1-2\sin^2 C$

所以： $\sin r = 1 - \frac{2}{n^2}$ (2 分)

联立以上各式可解得： $n=1.5$ (2 分)

(用其它方法解出结果同样得分)



35. [物理——选修 3-5] (15 分)

(1) 【试题答案】(5 分) ADE

【命题立意】以原子物理的相关知识为命题背景考查学生的理解能力

【解 析】原子核内某一核子只与和它相邻的核子间有核力的作用，可知选项 B 错误；原子核发生 α 衰变时，放出能量，有质量亏损，新核与 α 粒子的总质量小于原来原子核的质量，可知选项 E 正确。

(2) 【试题答案】(10 分)

【命题立意】以碰撞为命题背景考查学生的分析综合能力

【解 析】设向右为正方向

(1) A 与 B 弹性碰撞过程，有：

$$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \quad (2 \text{分})$$

解得： $v_1 = -2\text{m/s}$ 负号代表方向水平向左

$$v_2 = 8\text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) BC 速度相同时，弹簧的弹性势能最大

$$m_2v_2 = (m_2 + m_3)v_3 \quad (2 \text{分})$$

$$E_p = \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}(m_2 + m_3)v_3^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{可得： } E_p = 24\text{J} \quad (1 \text{分})$$



更多高清学习资料
请扫描二维码
进群查看群文件