

高三阶段性考试

理科综合参考答案

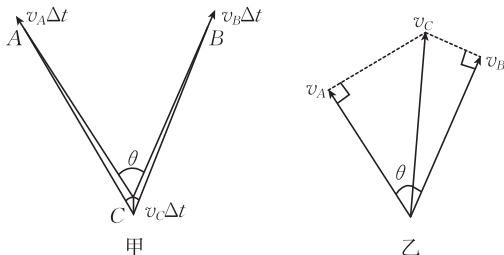
1. D 2. C 3. C 4. C 5. B 6. D 7. D 8. C 9. B 10. B 11. A 12. D 13. A

14. B 【解析】本题考查原子物理,目的是考查学生的理解能力。科学家对原子核的衰变进一步研究,发现 β 衰变的实质是核内的中子转化成了一个质子和一个电子,其转化方程式为 ${}_0^1\text{n} \rightarrow {}_1^1\text{H} + {}_{-1}^0\text{e}$,选项 A 错误;卢瑟福用 α 粒子轰击 ${}_{7}^{14}\text{N}$,打出了一种新的粒子——质子,核反应方程式为 ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$,选项 B 正确;卢瑟福猜想,原子核内可能还存在着另一种粒子,它的质量与质子相同,但是不带电,他把这种粒子叫作中子。1932 年,卢瑟福的学生查德威克通过实验证实了这个猜想,核反应方程式为 ${}_4^9\text{Be} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + {}_0^1\text{n}$,选项 C 错误;1942 年,费米主持建立了世界上第一个称为“核反应堆”的装置,首次通过可控制中子反应速度的重核裂变中的链式反应实现了核能的释放,选项 D 错误。

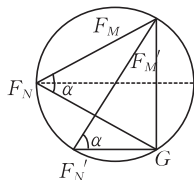
15. C 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的理解能力。电场线的疏密反映电场强度的大小,选项 A 错误;质点受到的电场力指向轨迹的凹侧并与等势面垂直,显然质点从 P 点到 Q 点电场力做负功,动能减小,电势能增大,选项 B 错误、C 正确;负电荷所受电场力的方向与电场线的方向相反,所以 $\varphi_P > \varphi_Q$,选项 D 错误。

16. D 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理能力。设金属棒的最大速度为 v ,匀强磁场的磁感应强度大小为 B ,金属棒的电阻为 R ,导轨间距为 L ,当拉力 F 的大小保持不变,金属棒的速度达到最大速度的 $\frac{1}{3}$ 时有 $\frac{B^2 L^2 v}{R} - \frac{B^2 L^2 v}{3R} = ma_1$,当拉力 F 的功率保持不变时有 $P = \frac{B^2 L^2 v^2}{R}$,金属棒的速度达到最大速度的 $\frac{1}{3}$ 时有 $\frac{3P}{v} - \frac{B^2 L^2 v}{3R} = ma_2$,解得 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{4}$,选项 D 正确。

17. A 【解析】本题考查运动的合成与分解,目的是考查学生应用数学处理物理问题的能力。经过极短时间 Δt 后,拖船 A、B 分别沿缆绳方向移动 $v_A \Delta t$ 、 $v_B \Delta t$,驳船 C 移动了 $v_C \Delta t$,有如图甲所示的几何关系,所以 v_A 、 v_B 、 v_C 之间满足如图乙所示的关系,显然驳船 C 的速度大小对应图乙中四边形外接圆的直径,根据正、余弦定理有 $v_C = \frac{\sqrt{2^2 + 2.4^2 - 2 \times 2 \times 2.4 \cos \theta}}{\sin \theta} \text{ m/s} = 2.5 \text{ m/s}$,选项 A 正确。



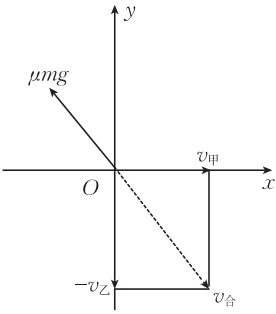
18. AD 【解析】本题考查动态平衡,目的是考查学生的推理能力。整个过程球处于动态平衡,由力的平衡条件可知两支持力的合力与重力等大反向,两挡板的支持力之间的夹角始终为 60° ,受力分析如图所示,当装置转动到挡板 ON 竖直时,由图可知该过程中挡板 ON 对球的支持力大小逐渐减小,挡板 OM 对球的支持力大小逐渐增大,选项 A 正确、B 错误;转动前,挡板 ON 对球的支持力大小等于球受到的重力大小,选项 C 错误;转动后,挡板 OM 对球的支持力大小等于挡板 ON 对球的支持力大小的两倍,选项 D 正确。



19. AD 【解析】本题考查理想变压器,目的是考查学生的推理能力。根据变压器的电流比可知,原线圈与副线圈中的电流之比为1:2,则电流表 $\textcircled{A_1}$ 与电流表 $\textcircled{A_2}$ 的示数之比为1:1,选项A正确;电压表 $\textcircled{V_1}$ 的示数 $U_1 = I_1 R_1$,电压表 $\textcircled{V_2}$ 的示数 $U_2 = I_2 R_2$,所以电压表 $\textcircled{V_1}$ 与 $\textcircled{V_2}$ 的示数之比为1:1,选项B错误;由 $P = I^2 R$ 可得,电阻 R_1 与 R_2 消耗的功率之比为1:1,选项C错误;三个定值电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 消耗的功率相等,所以a、b端的输入功率与副线圈的输出功率之比为3:2,选项D正确。

20. AB 【解析】本题考查万有引力与航天,目的是考查学生的推理能力。由题图可知,行星A、B的第一宇宙速度相等,即 $v = \sqrt{\frac{GM_A}{R}} = \sqrt{\frac{GM_B}{3R}}$,解得 $M_B = 3M_A$,选项A、B均正确;两行星的密度满足 $\rho_A = \frac{M_A}{\frac{4}{3}\pi R^3}$, $\rho_B = \frac{M_B}{\frac{4}{3}\pi (3R)^3}$,行星A的密度是行星B的9倍,选项C错误;在行星表面, $a_A = \frac{GM_A}{R^2}$, $a_B = \frac{GM_B}{9R^2}$,行星A表面的重力加速度大小是行星B表面重力加速度大小的3倍,选项D错误。

21. AC 【解析】本题考查牛顿运动定律的综合应用,目的是考查学生应用数学处理物理问题的能力。以传送带乙为参考系,工件滑上传送带乙时的速度如图所示,设工件在传送带乙上的滑动痕迹为 x ,则有 $v_{\text{甲}}^2 + v_{\text{乙}}^2 = 2\mu g x$,整理得 $x = \frac{v^2 - 2v_{\text{甲}} v_{\text{乙}}}{2\mu g}$,根据基本不等式知,当 $v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}}$ 时上式取最小值,选项A正确;设工件在传送带甲上的滑动痕迹为 x' ,工件与两传送带因摩擦产生的总热量为 Q ,则有 $v_{\text{甲}}^2 = 2\mu g x'$, $Q = \mu mg(x + x')$,整理得 $Q = \frac{m(v^2 + 3v_{\text{甲}}^2 - 2v_{\text{甲}} v)}{2}$,根据二次函数性质知,当 $v_{\text{甲}} = \frac{v}{3}$ 时上式取最小值,选项B错误;根据能量守恒定律知,电机额外做的功等于产生的热量与工件的末动能之和,有 $W = \frac{m(v^2 + 3v_{\text{甲}}^2 - 2v_{\text{甲}} v)}{2} + \frac{mv_{\text{乙}}^2}{2}$,整理得 $W = m(v^2 + 2v_{\text{甲}}^2 - 2v_{\text{甲}} v)$,当 $v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}}$ 时上式取最小值,即 $W_{\text{min}} = \frac{mv^2}{2}$,选项C正确、D错误。



22. (1)B (2分)
(2)0.15 (3分)

【解析】本题考查验证动量守恒实验,目的是考查学生的实验能力。
(1)两小车的质量可以不相等,选项A错误;两车在纸带CD之间某时刻相碰,选项B正确;推动小车a,小车先加速后匀速,碰撞减速后又一起匀速,要测量小车碰后的速度,应选纸带DE段数据,选项C错误。
(2)由题图乙可知小车a碰撞前、后的速度大小之比为1.3,由动量守恒可知, $mv = (m + m_b) v'$,解得 $m_b = 0.15 \text{ kg}$ 。

23. (1)0~3 A (1分) 电流 (1分)
(2)0.4 (2分) 1.6 (2分) 20 (2分)
(3)10 (2分)

【解析】本题考查多用电表改装,目的是考查学生的实验能力。
(1)由电路结构可知,S接1和2时多用电表为电流表,S接1时灵敏电流计与一个电阻串联后再与另外一个电阻并联,接2时两个电阻串联后与灵敏电流计并联,所以S接1时电流表的量程较大,量程为0~3 A。
(2)由题意可知,S接4时多用电表为量程为0~3 V的电压表,有 $3 \text{ V} = 0.6 \text{ A} \times (R_A + R_3)$,S接5时为量程为0~15 V的电压表,有 $15 \text{ V} = 0.6 \text{ A} \times (R_A + R_3 + R_4)$,解得 $R_4 = 20 \Omega$ 。S接1时有 $I_g(R_g + R_2) = (3 \text{ A} -$

$I_g R_1$, S 接 1 时有 $I_g R_g = (0.6 \text{ A} - I_g)(R_1 + R_2)$, 解得 $R_1 = 0.4 \Omega$, $R_2 = 1.6 \Omega$ 。

(3) 当 S 接 3 或 4 时, 多用电表为欧姆表, 在多用电表进行测量前需要进行的步骤是欧姆调零, 将两个表笔短接, 调节滑动变阻器使电流表指针指向刻度盘右侧的零刻度线。将 S 接 4 时, 欧姆调零后, 闭合电路的总电阻为 $\frac{6 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 10 \Omega$, 在两个表笔间接入定值电阻后灵敏电流计半偏, 说明定值电阻的阻值也为 10Ω 。

24. 【解析】本题考查牛顿运动定律的应用, 目的是考查学生的推理能力。

(1) 设物块 B 在木板 A 右侧滑动时两者的加速度大小分别为 a_{A1} 、 a_{B1} , 在木板 A 左侧滑动时两者的加速度大小分别为 a_{A2} 、 a_{B2} , 物块 B 在木板 A 左、右两侧滑动的时间分别为 $t_{左}$ 、 $t_{右}$, 则有

$$\mu_1 mg = ma_{B1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$F - \mu_1 mg = Ma_{A1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu_2 mg = ma_{B2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$F - \mu_2 mg = Ma_{A2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$L_1 = \frac{1}{2} a_{A1} t_{右}^2 - \frac{1}{2} a_{B1} t_{右}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$L_2 = \frac{1}{2} a_{B2} t_{左}^2 - \frac{1}{2} a_{A2} t_{左}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_{A1} t_{右} - a_{B1} t_{右} = a_{B2} t_{左} - a_{A2} t_{左} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 根据已知条件有

$$L_1 + L_2 = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_{右} + t_{左} = t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 3 \text{ s}。 \quad (2 \text{ 分})$$

25. 【解析】本题考查带电粒子在匀强磁场中的运动, 目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 设粒子在磁场中运动的轨道半径为 R , 根据如图所示的几何关系可得

$$R + \frac{R}{\sin \theta} = a \quad (3 \text{ 分})$$

$$qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{3mv_0}{qa}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 粒子先做匀速直线运动, 后在磁场中做匀速圆周运动, 则有

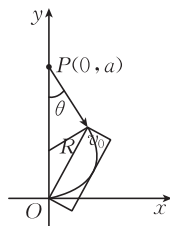
$$t = \frac{\sqrt{3}R + \frac{2\pi}{3}R}{v_0} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{(3\sqrt{3} + 2\pi)a}{9v_0}。 \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 如图所示, 当粒子运动的轨迹和矩形的边相切时, 面积最小, 有

$$S_{\min} = 2R \cos \frac{(90^\circ - \theta)}{2} \cdot R(1 - \sin \frac{(90^\circ - \theta)}{2}) \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } S_{\min} = \frac{\sqrt{3}}{18} a^2。 \quad (3 \text{ 分})$$



26. (1) 三口烧瓶 (2 分); 下口 (1 分)

(2)+3(2分); $6\text{KBF}_4 + \text{B}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 8\text{BF}_3 \uparrow + 6\text{KHSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3)尾气处理(2分)

(4)产生 BF_3 , 排出装置内的空气, 避免影响产率(2分)

(5)冷水浴(2分)

(6) $\frac{35.5(c_1V_1 - c_2V_2)}{a} \%$ (2分)

27. (1)将固体粉碎, 适当提高温度, 搅拌等(2分)

(2)铅、铅、钡、钡(2分); 氯化铅、氯化钡(2分)

(3) $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ (2分); 25(2分)

(4) $8\text{H}^+ + 7\text{Cl}^- + \text{ClO}_3^- + 2\text{Au} \rightleftharpoons 2\text{HAuCl}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) 3 : 1(2分)

28. (1) -8.9(2分)

(2) 1.66(2分)

(3) ①第一步 CO 先与 H_2 反应生成 HCHO , 第二步 HCHO 又被 H_2 还原为 CH_3OH , 反应开始时第一步为主要反应, 一段时间后, 第二步为主要反应(2分)

② 40%(2分); $\frac{50}{27}$ (2分)

(4) X(2分); $\text{As} + 3\text{e}^- + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{AsH}_3 \uparrow$ (2分)

29. (1) O_2 (1分) ATP(1分)

(2) 催化合成 ATP(1分) 运输 H^+ (1分) 线粒体(1分)

(3) SM7(1分) SM7 的 NADPH 除用于 C_3 化合物的还原, 还用于合成异丙醇(2分)

(4) NaHCO_3 (1分) CO_2 吸收[或 (CH_2O) 生成](1分)

30. (1)保持坐骨神经—腓肠肌标本的正常形态和功能(或活性)(2分) Na^+ 、 Cl^- 和 Ca^{2+} (答出 1 种即可, 1分)

(2)解除脑和脊髓对坐骨神经的控制(2分)

(3)不属于(1分) 反射的结构基础是反射弧, 该标本的脑和脊髓已经被损毁(合理即可, 2分)

(4)兴奋传至神经末梢, 其上膜电位发生变化, 引起 Ca^{2+} 流入细胞, 触发 ACh 释放进入接头间隙, ACh 与相邻肌细胞膜上的 ACh 受体结合, 引起肌细胞膜 Na^+ 通道开放, 膜电位发生变化, 进而引起肌细胞收缩(2分)

31. (1)垂直(1分) 食物和空间(1分)

(2)竞争(1分)

(3)低(1分) 一方面Ⅱ、Ⅲ生态系统的残饵、蟹粪(泥鳅粪)为稻田增加了丰富的有机质和各种营养物质, 另一方面蟹(泥鳅)在稻田寻食、爬行, 翻动了土壤, 搅动了田水, 增加了表土层和水中溶解氧含量, 增强了微生物的分解作用, 从而产生了较多矿质营养(答案合理即可, 2分) 蟹吃杂草、昆虫, 减少了杂草与水稻的竞争, 也减少了昆虫对水稻的取食(2分)

(4)该生态系统减少了农药、化肥的使用, 也降低了环境污染, 增加了产品输出和农民收入(合理即可, 2分)

32. (1) 5(1分) 1(或 100%)(1分) $1/8$ (2分)

(2) $1/2$ (1分)

(3)黄(1分) 若子代中有红色花瓣植株而没有黄色花瓣植株, 则无花瓣植株的基因型为 a_3a_3RR ; 若子代中

有红色花瓣植株和黄色花瓣植株,则无花瓣植株的基因型为 $a_3 a_3 Rr$;若子代中有黄色花瓣植株而没有红色花瓣植株,则无花瓣植株的基因型为 $a_3 a_3 rr$ (3 分)

33. [物理——选修 3—3]

(1)BCD (5 分)

【解析】本题考查分子动理论、内能、热力学第零定律、热力学第二定律相关规律,目的是考查学生的理解能力。由于气体分子间距离较大,摩尔体积与阿伏加德罗常数的比值不等于分子的体积,选项 A 错误;当分子间距大于平衡间距时,即 $r > r_0$ 时,分子力表现为引力,且随分子间距的减小,分子力做正功,因此分子势能减小,选项 B 正确;晶体有固定的熔点,晶体熔化过程中吸收热量,内能增加,温度不变,其分子平均动能不变,选项 C 正确;根据热力学第零定律可知,如果两个系统均与第三个系统处于热平衡状态,那么这两个系统的温度一定相等,选项 D 正确;根据热力学第二定律可知,凡与热现象有关的宏观过程都具有方向性,在热传递中,热量能自发从高温物体传递给低温物体,不能自发从低温物体传递给高温物体,选项 E 错误。

(2)【解析】本题考查理想气体状态方程,目的是考查学生的推理能力。

(i)忽略管中气体的体积,玻璃泡内的气体做等容变化,则有

$$\frac{p}{T} = \frac{p_0}{T_0} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{t+273}{273+27} = \frac{76-h}{76-26} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $t = (183 - 6h)^\circ\text{C}$ (式中 h 的单位为 cm)。(2 分)

(ii)实际测量时,若环境温度低于 27°C ,管中水银柱上升,封闭气体的体积缩小少许,测量值小于真实值(2 分);若环境温度高于 27°C ,管中水银柱下降,封闭气体的体积增大少许,测量值大于真实值(2 分)。

34. [物理——选修 3—4]

(1)1 (2 分) $10\sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ (3 分)

【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的推理能力。由波动图像可知振幅 $A = 10 \text{ cm}$,波长 $\lambda = 4 \text{ m}$, $v = \frac{\lambda}{T} = 1 \text{ m/s}$ 。由图像知,原点 O 处的质点的起振方向向上, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$,所以 $y = A\sin(\omega t) \text{ cm} = 10\sin\left(\frac{\pi}{2}t\right) \text{ cm}$ 。

(2)【解析】本题考查折射定律,目的是考查学生的推理能力。

(i)光线在 O 点恰好发生全反射,入射角等于临界角 C ,则有

$$\sin C = \frac{1}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$n = \frac{c}{\frac{4c}{5}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = \frac{R + \frac{R}{3\sin C}}{\frac{4c}{5}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{85R}{48c} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii)设光线在 AB 界面上发生折射时的折射角为 θ_2 ,根据折射定律有

$$\theta_2 = 90^\circ - C \quad (1 \text{ 分})$$

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \sin \theta_1 = \frac{3}{4} \quad (2 \text{ 分})$$

35. [化学——物质结构与性质]



(2) $F > N > O > C$ (2分)

(3) sp^2, sp^3 (2分)

(4) 4 (2分)

(5) $<$ (2分)

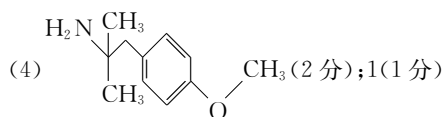
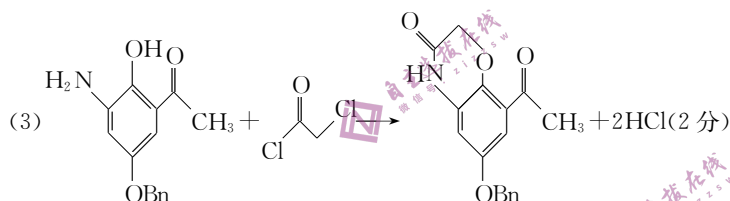
(6) $4 : 1 : 2 : 1$ (2分)

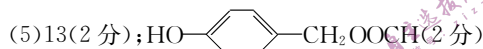
(7) $\frac{6.03 \times 10^{32}}{a^2 c \cdot N_A}$ (2分)

36. [化学——有机化学基础]

(1) 醚键、酮羰基、羟基 (2分)

(2) 取代 (2分); 还原 (2分)



(5) 13 (2分);  (2分)

37. [生物——选修1:生物技术实践]

(1) 稀释涂布平板法和平板划线法 (2分) 避免周围环境中微生物的污染 (2分)

(2) 增多 (2分) 偏小 (2分)

(3) 形状、大小、隆起程度和颜色 (3分) 伊红—美蓝 (2分) 黑 (2分)

38. [生物——选修3:现代生物科技专题]

(1) 反转录 (2分) PCR (2分)

(2) 若直接将其导入受体细胞,很可能会被降解而不能稳定存在并遗传(合理即可,3分) 终止子、标记基因、复制原点(答出2点即可,2分) RNA聚合酶识别和结合的部位,能驱动 *al-AT* 基因转录出 mRNA (2分)

(3) 显微注射 (2分)

(4) 抗原—抗体杂交 (2分)