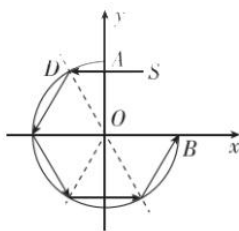


河北省 2023 届高三年级大数据应用调研联合测评(IV)

物理参考答案及评分标准

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	A	B	D	B	C	AD	AC	AD

1. D **【解析】**衰变过程一定遵循质量数守恒,电荷数守恒,A 错误;由于 $\Delta E_2 > \Delta E_1$,所以 β^+ 衰变质量亏损更多,即 ${}^{64}_{28}\text{Ni}$ 质量比 ${}^{64}_{30}\text{Zn}$ 小,B 错误; ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ 的比结合能为 E ,设 ${}^{64}_{30}\text{Zn}$ 的比结合能为 E_1 ,则 $64E_1 - 64E = \Delta E_1$,同理设 ${}^{64}_{28}\text{Ni}$ 的比结合能为 E_2 ,则 $64E_2 - 64E = \Delta E_2$,解得 $E_1 = E + \frac{\Delta E_1}{64}$, $E_2 = E + \frac{\Delta E_2}{64}$,C 错误,D 正确,选 D。
2. B **【解析】**设铁索与水平面的夹角为 θ ,则 $L \cos \theta = d$, L 增加, θ 也增加,铁索之间的夹角减小,游客重力不变,铁索对人的作用力不变,铁索之间夹角减小,所以铁索上的拉力减小,只要 L 、 d 不变, θ 也不变,故选 B。
3. A **【解析】**光路如图所示,光射在弧面上的 D 点恰好发生全反射,根据 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知 $\angle ADO = 60^\circ$,根据几何关系可知光在介质中传播的路程 $s = 4.5R$,光在介质中传播的速度 $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2}c$,光在介质中传播的时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{3\sqrt{3}R}{c}$,选项 A 正确。



4. B **【解析】**物块 AB 碰撞过程中动量守恒, $mv_0 = mv_1 + 3mv_2$, $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{3}{2}mv_2^2$,解得 $v_1 = -\frac{v_0}{2}$, $v_2 = \frac{v_0}{2}$,A、B 速度大小相等,但方向相反,A 错误;弹簧压缩到最短时根据动量守恒 $mv_0 = (m + 3m)v$,解得 $v = \frac{v_0}{4}$,根据牛顿第二定律,A、B 加速度任意时刻之比都为 3 : 1,故平均加速度之比也为 3 : 1,对 B : $x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 = d$, $x_A = v_0 t - \frac{1}{2}a_A t^2 = d_0 - 3d$,故 B 正确;弹簧的压缩量 $\Delta x = x_A - x_B = d_0 - 4d$,故 C 错误;从压缩弹簧到弹簧完全弹开,物块 B 速度由 0 增大至 $\frac{v_0}{4}$,和由 $\frac{v_0}{4}$ 增大至 $\frac{v_0}{2}$ 的过程中受到的弹力对称,速度变化相同,故两段时间相同,从开始压缩弹簧到弹簧恢复原长,经历的时间为 $2t$,D 错误,故选 B。
5. D **【解析】**导体棒 ab 切割磁感线产生的感应电动势 $e = BLv = 10\sqrt{2} \sin 100\pi t$ V,根据理想变压器变比公

式得 $\frac{n_2}{n_1} = \frac{U_2}{U_1}$, $U_2 = 10 \text{ V}$, 解得线圈 n_1 两端的电压 $U_1 = 2 \text{ V}$, 由于电压表为理想电表, 所以电压表示数为 2 V , 故 A 错误, 接有交流电源的线圈为原线圈, 线圈 n_2 为副线圈, 故 B 错误, R_2 的滑片向下移动, 小灯泡上的电流不变, 故 C 错误, R_1 、 R_2 两端电压始终为 2 V , 将 R_1 等效为电源内阻, 所以当 $R_2 = 1 \Omega$ 时, R_2 上消耗的功率最大, 故 D 正确。

6. B 【解析】物块运动到距地面高 h 处时, 其机械能 $E = mgh_0 - \mu mgh_0 \frac{\cos \theta}{\sin \theta} + \mu mgh \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$, 可知图 2 中图像的斜率 $k = \frac{\mu mg \cos \theta}{\sin \theta} = \frac{1}{2} mg$, 解得 $\mu = \frac{1}{2} \tan \theta$ 。

7. C 【解析】壳内场强处处为 0, 故移动试探电荷不做功, A 错误; 在圆心 O 处放一个电量为 $-2Q$ 的点电荷, 由于静电感应, 球壳内表面感应出 $+2Q$ 的电荷, 则球壳外表面的电荷量为 $-Q$, B 错误; 在 $+R$ 处取走极小一块面积 ΔS , 根据对称性, 圆心 O 处场强为 $-R$ 处极小一块面积的电荷产生的电场, $E = \frac{kQ\Delta S}{4\pi R^4}$,

C 正确; 在圆心 O 正上方处取走极小一块面积 ΔS , 整个球壳在 B 点的电场 $E_1 = \frac{kQ}{4R^2}$, 水平向右, 与 O 正

上方电荷在 B 点的场强为 $E_2 = \frac{kQ\Delta S}{20\pi R^4}$, 方向斜向右下 E_1 与 E_2 矢量作差即为 B 点电场强度, D 错误;

选 C。

8. AD 【解析】该北斗卫星在静止轨道运行的周期与地球周期相同, 设该颗北斗卫星在静止轨道的半径为 r , 根据万有引力定律与牛顿第二定律得: $\frac{GMm}{r^2} = r \frac{4\pi^2}{T^2} m$, 北极处重力加速度为 g , 则 $GM = gR^2$ 解得

$r = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}$, 故 A 正确, 7.9 km/s 为人造卫星最大环绕速度, 所以在近地轨道运行的该北斗卫星的线速度小于 7.9 km/s , 故 B 错误, 该颗北斗卫星在变轨过程中需要点火加速, 所以该颗卫星的机械能不守恒, 故 C 错误, 北斗卫星运行到轨道 II 的 B 点需要点火加速变轨到静止轨道, 所以 $v_{B2} < v_{B3}$, 故 D 正确。

9. AC 【解析】根据理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$, 可知 $\frac{p}{T} = \frac{1}{V} C$, 结合图像可知图像的斜率越大体积越小, $V_A < V_B$, 故 A 状态下单位体积内的气体分子数大于 B 状态, 选项 A 正确; 由于气球会收缩, 因此气球内压强大于环境压强, 选项 B 错误; 由于气球膨胀, 故气体对外做功, 所以气体吸收的热量大于气体内能的增量, 选项 C 正确; 温度降低、气体分子平均动能减少, 选项 D 错误。

10. AD 【解析】金属棒在半圆弧上做匀速圆周运动时, 感应电动势为 $E_1 = B_1 L v_0 \cos \theta$, 为正弦交流电, 半个

周期金属棒产生的焦耳热为 $Q_1 = \left(\frac{B_1 L v_0}{\sqrt{2}(R+R_1)} \right)^2 R \frac{\pi r}{v_0} = \frac{1}{3} \text{ J}$, A 正确; 金属棒落到倾斜导轨时,

$v_1 = 2.5 \text{ m/s}$, 之后在导轨上匀加速下滑, 加速度为 $a = g \sin 37^\circ = 6 \text{ m/s}^2$, 滑到 ab 时的速度为 v_2 , $v_2^2 - v_1^2 = 2ax$, 解得 $v_2 = 4 \text{ m/s}$, 所用时间 $t = 0.25 \text{ s}$, 虚线 $abcd$ 区域内的磁场产生的感应电动势为 $E_2 = L^2 k = 1 \text{ V}$, 金属棒

从落到 EF 、 GH 轨道上到运动到虚线边界 ab 的过程中, 导体棒上产生的焦耳热 $Q_2 = \left(\frac{E_2}{R+R_2} \right) Rt = \frac{1}{4} \text{ J}$,

B 错误; 金属棒进入虚线区域瞬间, 有 $mg \sin 37^\circ = \frac{B_2^2 L^2 v_2}{R+R_2}$, 故导体棒匀速运动, 通过虚线区域时的时间

$t_1 = 0.125 \text{ s}$, 电量为 $q = It_1 = 0.5 \text{ C}$, C 错误, D 正确, 故选 AD。

11. (6分) 【答案】(1) 向下 (2) $\frac{sL}{2r}$ (3) $\frac{2mgr}{sL}$ (每空 2 分)

【解析】挂上砂桶后，弹性杆产生形变，连接平面镜的刚性杆 A 倾斜，平面镜绕 O' 点逆时针旋转角度 θ ，由于 L 远大于弹性杆的形变量， $r \gg L$ ，所以 θ 角较小，满足 $\tan \theta = \theta$ ，根据反射定律与几何关系可得：

$\tan \theta = \frac{x}{L} = \theta$ ，弧长 $s = 2\theta r$ ，联立解得 $x = \frac{sL}{2r}$ ，砂桶中细砂不断流出，砂桶的总质量减小，弹性杆形变量

减小，所以反射光点沿 PQ 圆弧向下移动。根据胡克定律知 $kx = mg$ ，解得 $k = \frac{2mgr}{sL}$

12. (9分)【答案】(1)②42.2 Ω (2分) ③=(1分) (2)2.97(2分) (3)49.5(2分) A(2分)

【解析】

(1)图 1 为等效法测电阻，当电路中电流不变时，电阻箱阻值和电流表 A₁ 阻值相同，故 A₁ 的内阻为 42.2 Ω ，交换两电流表位置，电流表示数不变，可知两表内阻相同；(2)根据闭合电路欧姆定律可得 $E = I(R_{A1} + R_s + r)$ ，代入数据可解得 $E = 2.97$ V；(3)根据闭合电路欧姆定律可知当电流表 A₁ 满偏时

$E = I_1 R_{内}$ ，当接入电阻 R_x 时， $E = I_2(R_{内} + R_x)$ ，联立解得 $R_x = (\frac{I_1 - I_2}{I_1 I_2})E$ ，代入数据解得 $R_x = 49.5$ Ω ；根据计算过程可知电流表和电源的内阻对计算 R_x 的阻值无影响，电动势 E 测量值偏小会使得计算出的 R_x 阻值偏小，选项 A 正确。

13. (10分)【答案】(1) x_2 处质点的相位落后 x_1 处质点 $\frac{\pi}{2}$ ， $y = 2 \sin(5\pi t + \frac{3\pi}{2})$ cm； (2)0.3 m/s

【解析】

(1)由图像可知 x_2 处质点的相位落后 x_1 处质点 $\frac{\pi}{2}$ (2分)

振动方程为： $y = 2 \sin(5\pi t + \frac{3\pi}{2})$ cm(圆频率、相位、单位各 1 分，共 3 分，有单独过程，解对某一个物理量对应给分；若只有答案，有误即为 0 分)

(2)由图像可知 $T = 0.4$ s(1分)

$x_2 - x_1 = 3$ cm， x_2 在 x_1 右侧 3 cm 处， x_2 处质点的相位落后 x_1 处质点 $\frac{\pi}{2}$ ，

故 $\lambda = 12$ cm(2分)

根据 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.3$ m/s(2分)

14. (13分)【答案】(1) $\frac{x_0}{2} \sqrt{\frac{k}{m}}$ ，弹性碰撞 (2) $\frac{3kx_0^2}{32\mu mg}$

【解析】

(1)对 A 由动能定理得： $\frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2}mv_A^2$ (1分)

碰后物块 A 的速度为 v'_A ，由题意知 $\frac{1}{2}k \frac{x_0^2}{4} = \frac{1}{2}mv_A'^2$ ，(1分)解得 $v'_A = \frac{1}{2}v_A$

由动量守恒定律得： $mv_A = mv'_A + Mv_B$ (1分)，若碰后 A 的速度方向不变，解得 $v_B = \frac{1}{6}v_A < v'_A$ (1分)，

A 与 B 还会再次碰撞，不符合题意，因此 AB 碰后 A 的速度方向反向，则 $mv_A = -mv'_A + 3mv_B$ (1分)

解得 $v_B = \frac{1}{2}v_A = \frac{x_0}{2} \sqrt{\frac{k}{m}}$ (1分)

A 与 B 碰撞时损失的机械能 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_A'^2 - \frac{1}{2}Mv_B^2$ ，解得 $\Delta E = 0$ (1分)

所以 A 与 B 的碰撞为弹性碰撞。(1 分)

(2) B 与 C 组成的系统动量守恒, 则 $Mv_B = (M+m)v$ (1 分)

若要使物块 C 不从木板 B 上滑落, 则木板 B 至少长度为 L, 则: $\mu mgL = \frac{1}{2}Mv_B^2 - \frac{1}{2}(M+m)v^2$ (2 分)

解得 $L = \frac{3kx_0^2}{32\mu mg}$ (2 分)

15. (16 分) 【答案】(1) $3mg - qB\sqrt{2gR}$ (2) $\frac{4m^2g}{B^2q^2R}$ (3) $\frac{2m^4g^3t}{\pi Bgm^2q + q^3B^3R}$

【解析】

(1) 小球由 A 运动到 C 的过程中 $mgR = \frac{1}{2}mv_C^2$ (1 分)

小球运动到 C 点时 $N + qvB - mg = \frac{mv_C^2}{R}$ (1 分)

$N = 3mg - qB\sqrt{2gR}$ (1 分) 由牛顿第三定律得, 小球到 C 点时对轨道的压力 $N' = N = 3mg - qB\sqrt{2gR}$
方向竖直向下 (1 分)

(2) 小球在匀强电场 E_1 中由 B 点运动到 O 点的过程中,

$t_1 = \frac{2v_B}{g}$ (1 分)

$R = \frac{1}{2} \frac{E_1 q}{m} t_1^2$ (1 分)

小球在电场 E_2 中做匀速圆周运动

$2E_2 q = mg$ (1 分)

$qv_B B = \frac{mv_B^2}{R}$ (1 分)

联立解得 $\frac{E_1}{E_2} = \frac{4m^2g}{B^2q^2R}$ (1 分)

(3) 小球在电场 E_1 和 $2E_2$ 内做周期性运动, 运动一周在 E_1 中运动的时间

$t_1 = \frac{2v_B}{g}$

小球获得的水平速度 $R = \frac{1}{2}v_x t_1$ (1 分)

小球运动一周在 E_2 中运动的时间 $t' = \frac{\pi R}{2v_B}$ (1 分)

小球运动的周期 $T = t_1 + t'$ (1 分)

每个周期内挡板和小球组成的系统增加的内能 $E_0 = \frac{1}{2}mv_x^2$ (1 分)

在比较长的一段时间 t 内, 挡板和小球组成的系统增加的内能

$E = \frac{t}{T}E_0$ (1 分)

联立解得 $E = \frac{2m^4g^3t}{\pi Bgm^2q + q^3B^3R}$ (2 分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

