

2020年北京卷高考真题物理理科 试卷

高中 物理



一、本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

以下现象不属于干涉的是()

- A. 白光经过杨氏双缝得到彩色图样
- B. 白光照射肥皂膜呈现彩色图样
- C. 白光经过三棱镜得到彩色图样
- D. 白光照射水面油膜呈现彩色图样

答案

C

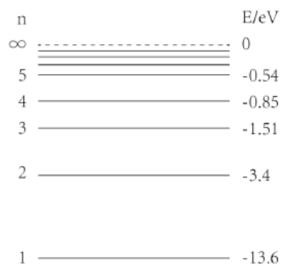
解析

- A. 用白光做光源，根据双缝干涉条纹的间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 知，不同波长的波，条纹宽度不一，则得到彩色的干涉条纹，A属于干涉现象，故不选A。
- B. 肥皂液是无色的，吹出的肥皂泡却是彩色的，是由于光线在肥皂膜的表面发生干涉造成的，B属于干涉现象，故不选B。
- C. 阳光通过三棱镜形成彩色光带，是光的色散现象，不属于干涉现象，故选C。
- D. 水面上的油膜呈现彩色是光的干涉现象，属于薄膜干涉，故不选D。

故选：C。

2 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

氢原子能级示意图。现有大量氢原子处于 $n = 3$ 能级上，下列说法正确的是()



- A. 这些原子跃迁过程中最多可辐射出 2 种频率的光子
- B. 从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 1$ 能级比跃迁到 $n = 2$ 能级辐射的光子频率低
- C. 从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 4$ 能级需吸收 0.66eV 的能量
- D. $n = 3$ 能级的氢原子电离至少需要吸收 13.6eV 的能量

答案

C

解析

- A. 大量氢原子处于 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 1$ 最多可辐射出 $C_3^2 = 3$ 种不同频率的光子，故A错误；
- B. 根据能级图可知从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 1$ 能级辐射的光子能量为： $h\nu_1 = 13.6\text{eV} - 1.51\text{eV} = 12.09\text{eV}$ ；
从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 2$ 能级辐射的光子能量为： $h\nu_2 = 3.4\text{eV} - 1.51\text{eV} = 1.89\text{eV}$ ；
比较可知从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 1$ 能级比跃迁到 $n = 2$ 能级辐射的光子频率高，故B错误；
- C. 根据能级图可知从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 4$ 能级，需要吸收的能量为： $E = 1.51\text{eV} - 0.85\text{eV} = 0.66\text{eV}$ ，故C正确；
- D. 根据能级图可知氢原子处于 $n = 3$ 能级的能量为 -1.51eV ，故要使其电离至少需要吸收 1.51eV 的能量，故D错误；
- 故选：C.

3 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

随着通信技术的更新换代，无线通信使用的电磁波频率更高，频率资源更丰富，在相同时间内能够传输的信息量更大。第5代移动通信技术（简称5G）意味着更快的网速和更大的网络容载能力，“4G改变生活，5G改变社会”。与4G相比，5G使用的电磁波()

- A. 光子能量更大 B. 衍射更明显 C. 传播速度更大 D. 波长更长

答案

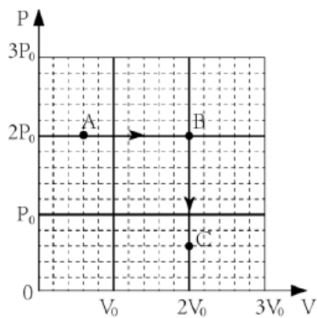
A

解析

- A. 因为5G使用的电磁波频率比4G高，根据 $E = h\nu$ 可知，5G使用的电磁波比4G光子能量更大，故A正确；
- B. 发生明显衍射的条件是障碍物（或孔）的尺寸可以跟波长相比，甚至比波长还小；因5G使用的电磁波频率更高，即波长更短，故5G越不容易发生明显衍射，故B错误；
- C. 光在真空中的传播速度都是相同的；光在介质中的传播速度为 $v = \frac{c}{n}$ ，5G比4G的频率比高，而频率越大折射率越大光在介质中的传播速度越小，故C错误；
- D. 因5G使用的电磁波频率更高，根据 $v = \frac{c}{\lambda}$ 可知，波长更短，故D错误。
- 故选：A.

4 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

如图所示，一定量的理想气体从状态A开始，经历两个过程，先后到达状态B和C。有关A、B和C三个状态温度 T_A 、 T_B 和 T_C 的关系，正确的是()



- A. $T_A = T_B, T_B = T_C$
- B. $T_A < T_B, T_B < T_C$
- C. $T_A = T_C, T_B > T_C$
- D. $T_A = T_C, T_B < T_C$

答案

C

解析

由图可知，状态A到状态B是一个等压过程，根据 $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$ ，因为 $V_B > V_A$ ，则有： $T_B > T_A$ ，

而状态B到状态C是一个等容过程，则有： $\frac{p_B}{T_B} = \frac{p_C}{T_C}$ ，因为 $p_B > p_C$ ，则有： $T_B > T_C$ ，

对状态A和C，依据理想气体状态参量方程，则有： $\frac{2p_0 \times \frac{3}{5}V_0}{T_A} = \frac{\frac{3}{5}p_0 \times 2V_0}{T_C}$ ，解得： $T_A = T_C$ ，

综上所述，可知，故C正确，ABD错误。

故选：C。

5 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

我国首次火星探测任务被命名为“天问一号”。已知火星质量约为地球质量的10%，半径约为地球半径的50%，下列说法正确的是()

- A. 火星探测器的发射速度应大于地球的第二宇宙速度
- B. 火星探测器的发射速度应介于地球的第一和第二宇宙速度之间
- C. 火星的第一宇宙速度大于地球的第一宇宙速度
- D. 火星表面的重力加速度大于地球表面的重力加速度

答案

A

解析

A. 当发射速度大于第二宇宙速度时，探测器将脱离地球的引力在太阳系的范围内运动，火星在太阳系内，所以火星探测器的发射速度应大于第二宇宙速度，故 A 正确；

B. 第二宇宙速度是探测器脱离地球的引力到太阳系中的临界条件，当发射速度介于地球的第一和第二宇宙速度之间时，探测器将围绕地球运动，故 B 错误；

C. 万有引力提供向心力，则有：
$$\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv_1^2}{R}$$

解得第一宇宙速度为：
$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

所以火星的第一宇宙速度为：
$$v_{1火} = \sqrt{\frac{10\%}{50\%}}v_1 = \frac{\sqrt{5}}{5}v_1$$
，因此火星的第一宇宙速度小于地球的第一宇宙速度，故 C 错误；

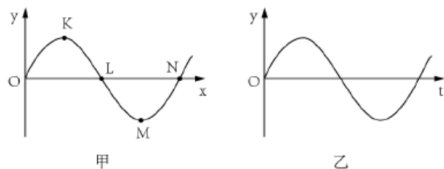
D. 万有引力近似等于重力，则有：
$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

解得：火星表面的重力加速度，
$$g_{火} = \frac{GM_{火}}{R_{火}^2} = \frac{10\%}{(50\%)^2}g_{地} = \frac{2}{5}g_{地}$$
，所以火星表面的重力加速度小于地球表面的重力加速度，故 D 错误。

故选 A

6 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

一列简谐横波某时刻波形如图甲所示。由该时刻开始计时，质点L的振动情况如图乙所示。下列说法正确的是()



- A. 该横波沿x轴负方向传播
- B. 质点N该时刻向y轴负方向运动
- C. 质点L经半个周期将沿x轴正方向移动到N点
- D. 该时刻质点K与M的速度、加速度都相同

答案

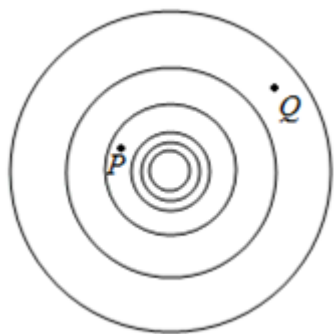
B

解析

- A. 由图乙可知，质点 L 在该时刻，向 y 轴正方向振动，依据微平移法，可知，该横波沿 x 轴正方向传播，故A错误；
- B. 由上分析，结合微平移法，可知，质点 N 该时刻向 y 轴负方向运动，故B正确；
- C. 依据机械波在传播过程中质点并不随波一起迁移，因此质点 L 经半个周期不会沿 x 轴正方向移动到 N 点，故C错误；
- D. 因 K 、 M 之间间隔半个波长， K 、 M 的步调始终相反，因此该时刻质点 K 与 M 的速度、加速度大小都相同，但它们的方向不同，故D错误；
- 故选：B.

7 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

真空中某点电荷的等势面示意如图，图中相邻等势面间电势差相等。下列说法正确的是()



- A. 该点电荷一定为正电荷
- B. P 点的场强一定比 Q 点的场强大
- C. P 点电势一定比 Q 点电势低
- D. 正检验电荷在 P 点比在 Q 点的电势能大

答案

B

解析

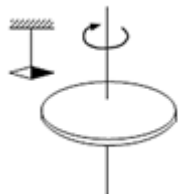
ACD. 由于题中 P 、 Q 两点的电势的大小关系不确定，所以无法确定电场线的方向，则没有办法确定点电荷的电性，正检验电荷在 P 、 Q 两点的电势能的大小也无法确定，故 ACD 错误；

B. 根据等势面的疏密程度可知， P 点的电场强度大于 Q 点的电场强度，故 B 正确。

故选 B

8 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

如图所示，在带负电荷的橡胶圆盘附近悬挂一个小磁针。现驱动圆盘绕中心轴高速旋转，小磁针发生偏转。下列说法正确的是()



- A. 偏转原因是圆盘周围存在电场
- B. 偏转原因是圆盘周围产生了磁场
- C. 仅改变圆盘的转动方向，偏转方向不变
- D. 仅改变圆盘所带电荷的电性，偏转方向不变

答案

B

解析

AB. 由题意可知，磁针受到磁场力的作用，原因是由于电荷的定向移动，从而形成电流，而电流周围会产生磁场，故 B 正确，A 错误；

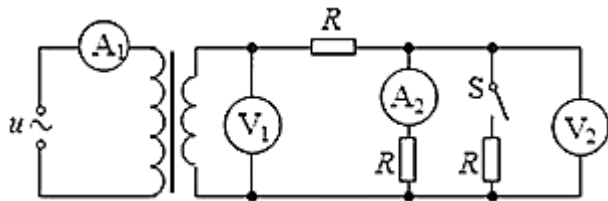
C. 只改变圆盘的转动方向，那么电流产生磁场方向与之前的相反，则小磁针的偏转方向也与之前的相反，故 C 错误；

D. 如果使圆盘带上正电，圆盘的转动方向不变，那么电流产生磁场方向与之前的相反，则小磁针的偏转方向也与之前的相反，小磁针的偏转方向发生变化，故 D 错误。

故选 B

9 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

如图所示，理想变压器原线圈接在 $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$ 的交流电源上，副线圈接三个阻值相同的电阻 R ，不计电表内电阻影响。闭合开关 S 后()



- A. 电流表 A_2 的示数减小
- B. 电压表 V_1 的示数减小
- C. 电压表 V_2 的示数不变
- D. 电流表 A_1 的示数不变

答案

A

解析

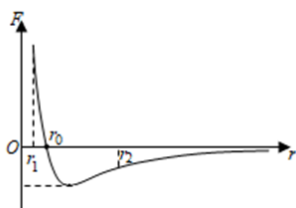
ABC. 因开关 S 闭合时, 副线圈电路的总的电阻减小, 由于变压器的匝数比和输入的电压都不变, 所以输出的电压也不变, 即 V_1 示数不变, 但因总电阻减小, 则干路电流增大, 因干路中电阻 R 分压增大, 所以电压表 V_2 示数变小, 电流表的示数为: $I_{A_2} = \frac{U_{V_2}}{R}$, 故电流表 A_2 的示数减小, 故 A 正确, BC 错误;

D. 开关 S 闭合时, 总的电阻减小, 所以电路的总电流 I_2 要变大, 根据 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_{A_1}}$, 可知 I_{A_1} 变大, 电流表 A_1 示数要变大, 故 D 错误.

故选 A

10 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

分子力 F 随分子间距离 r 的变化如图所示. 将两分子从相距 $r = r_2$ 处释放, 仅考虑这两个分子间的作用, 下列说法正确的是()



- A. 从 $r = r_2$ 到 $r = r_0$ 分子间引力、斥力都在减小
- B. 从 $r = r_2$ 到 $r = r_1$ 分子力的大小先减小后增大
- C. 从 $r = r_2$ 到 $r = r_0$ 分子势能先减小后增大
- D. 从 $r = r_2$ 到 $r = r_1$ 分子动能先增大后减小

答案

D

解析

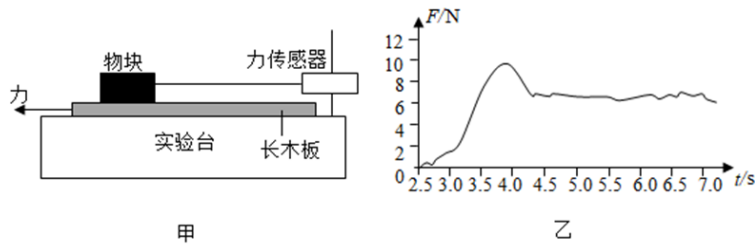
- A. 从 r_2 到 r_0 分子间引力、斥力都在增加, 但斥力增加的更快, 故A错误;
- B. 由图可知, 在 r_0 时分子力为零, 故从 r_2 到 r_1 分子力的大小先增大后减小再增大, 故B错误;
- C. 分子势能在 r_0 时最小, 故从 r_2 到 r_0 分子势能一直在减小, 故C错误;
- D. 从 r_2 到 r_1 分子力先做正功后做负功, 故分子动能先增大后减小, 故D正确;

故选: D.

11 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

某同学利用图甲所示装置研究摩擦力的变化情况. 实验台上固定一个力传感器, 传感器用棉线拉住物块, 物块放置在粗糙的长木板上. 水平向左拉木板, 传感器记录的 $F - t$ 图象如图乙所示. 下列说法正确的是

()



- A. 实验中必须让木板保持匀速运动
- B. 图乙中曲线就是摩擦力随时间的变化曲线
- C. 最大静摩擦力与滑动摩擦力之比约为 10 : 7
- D. 只用图乙中数据可得出物块与木板间的动摩擦因数

答案

C

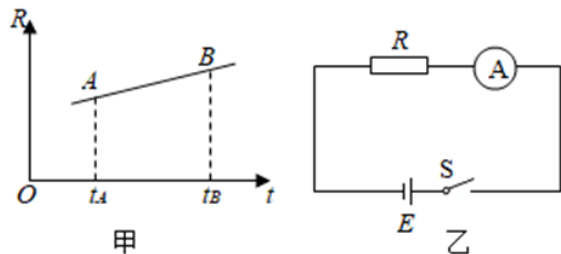
解析

- A. 动摩擦力大小与是否匀速直线运动无关，故 A 错误；
- B. 图乙曲线是拉力随时间的变化曲线，故 B 错误；
- C. 由图乙可知，开始物块受到棉线拉力和长木板给的静摩擦力平衡，一直到拉力峰值 10 N 左右，此时最大静摩擦力约为 10 N；之后物块与长木板相对滑动，物块受动摩擦力和棉线拉力平衡，由图乙知动摩擦力大小 7N 左右，最大静摩擦力与滑动摩擦力之比约为 10 : 7，故 C 正确；
- D. 图乙中数据可得出物块与木板间的动摩擦力大小， $f = \mu F_N = \mu mg$ ， m 未知，故求不出动摩擦因数，故 D 错误。

故选 C

12 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

图甲表示某金属丝的电阻 R 随摄氏温度 t 变化的情况。把这段金属丝与电池、电流表串联起来（图乙），用这段金属丝做测温探头，把电流表的刻度改为相应的温度刻度，就得到了一个简易温度计。下列说法正确的是()



- A. t_A 应标在电流较大的刻度上，且温度与电流是线性关系
- B. t_A 应标在电流较大的刻度上，且温度与电流是非线性关系
- C. t_B 应标在电流较大的刻度上，且温度与电流是线性关系
- D. t_B 应标在电流较大的刻度上，且温度与电流是非线性关系

答案

B

解析

AB. 由甲图可知, t_A 点对应的电阻阻值较小, 由闭合电路欧姆定律知对应电路中的电流较大, 由图甲得:

$$R = R_0 + kt$$

由闭合电路欧姆定律得: $I = \frac{E}{R_A + R + r}$

联立解得: $t = \frac{E}{kI} - \frac{R_0 + R_A + r}{k}$, 可知, 温度与电流是非线性关系, 故 A 错误, B 正确;

CD. 同理, t_B 应标在电流较小的刻度上, 且温度与电流是非线性关系, 故 CD 错误.

故选B

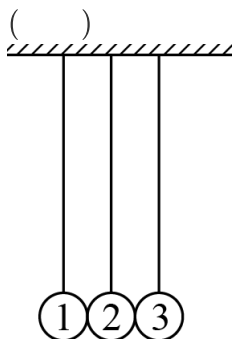
备注

【分析】: 由甲图读出温度与电阻的关系, 再由闭合电路欧姆定律得出电流与电阻的关系, 从而得到温度与电阻的关系, 即可分析电阻温度计的温度刻度情况.

【点评】: 本题考查闭合电路欧姆定律, 要注意根据图象列式进行分析, 明确题目中给出的信息, 再结合闭合电路欧姆定律进行分析即可得出结论.

13 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

在同一竖直平面内, 3个完全相同的小钢球(1号、2号、3号)悬挂于同一高度, 静止时小球恰能接触且悬线平行, 如图所示. 在下列实验中, 悬线始终保持绷紧状态, 碰撞均为对心正碰. 以下分析正确的是



- A. 将1号移至高度 h 释放, 碰撞后, 观察到2号静止、3号摆至高度 h . 若2号换成质量不同的小钢球, 重复上述实验, 3号仍能摆至高度 h
- B. 将1、2号一起移至高度 h 释放, 碰撞后, 观察到1号静止, 2、3号一起摆至高度 h , 释放后整个过程机械能和动量都守恒
- C. 将右侧涂胶的1号移至高度 h 释放, 1、2号碰撞后粘在一起, 根据机械能守恒, 3号仍能摆至高度 h
- D. 将1号和右侧涂胶的2号一起移至高度 h 释放, 碰撞后, 2、3号粘在一起向右运动, 未能摆至高度 h , 释放后整个过程机械能和动量都不守恒

答案

D

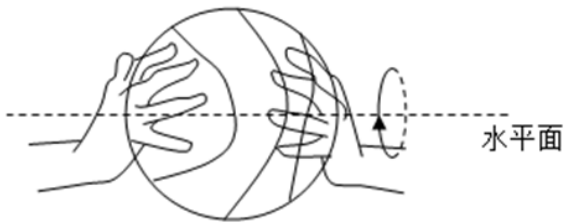
解析

- A. 将1号移至高度 h 释放，碰撞后，观察到2号静止、3号摆至高度，可知，小球1、2间，2、3间发生了弹性碰撞，且碰后交换速度。若2号换成质量不同的小钢球，1、2间，2、3间碰后并不交换速度，则3号上摆的高度不等于 h ，故A错误；
- B. 将1、2号一起移至高度 h 释放，碰撞后，观察到1号静止，2、3号一起摆至高度 h ，三小球之间的碰撞为弹性碰撞，且三小球组成的系统只有重力做功，所以系统的机械能守恒，但整个过程中，系统所受合外力不为零，所以系统动量不守恒，故B错误；
- C. 将右侧涂胶的1号移至高度 h 释放，1、2号碰撞后粘在一起，发生完全非弹性碰撞，机械能有损失，再与3球碰撞后，3获得的速度小于1与2碰撞前瞬间的速度，则3号上升的高度小于 h ，故C错误；
- D. 小球1、2间，2、3间发生完全非弹性碰撞，机械能有损失，释放后整个过程机械能和动量都不守恒，故D正确。

故选：D。

14 2020年北京卷高考真题物理理科试卷

在无风的环境里，某人在高处释放静止的篮球，篮球竖直下落：如果先让篮球以一定的角速度绕过球心的水平轴转动（如图）再释放，则篮球在向下掉落过程中偏离竖直方向做曲线运动。其原因是，转动的篮球在运动过程中除受重力外，还受到空气施加的阻力 f_1 和偏转力 f_2 。这两个力与篮球速度 v 的关系大致为： $f_1 = k_1 v^2$ ，方向与篮球运动方向相反； $f_2 = k_2 v$ ，方向与篮球运动方向垂直。下列说法正确的是（ ）



- A. k_1 、 k_2 是与篮球转动角速度无关的常量
- B. 篮球可回到原高度且角速度与释放时的角速度相同
- C. 人站得足够高，落地前篮球有可能向上运动
- D. 释放条件合适，篮球有可能在空中持续一段水平直线运动

答案

C

解析

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/626144222110010225>