

2019 年军队文职人员统一招聘考试《专业知识 (物理部分)》市场卷参考答案

一、单项选择题(请根据题目要求,在四个选项中选出一个最适当的答案。共 50 题,共 70 分。)

1.【答案】D。解析:将斜面体 A 和小球 B 做为一个整体,由于受轻绳斜向上的拉力,因此地面对 A 有向右的摩擦力, A 错误, B 错误;同时斜面体对地面的压力小于 $(M+m)g$, D 正确, C 错误。

2.【答案】C。解析:由动量定理可求得子弹的质量 $m = \frac{I}{v_0} = \frac{a^2}{2bv_0}$ 。

3.【答案】C。解析:本题考查了力的平衡及受力分析能力。受力分析可知物体受到斜向上的支持力 F、竖直向下的重力,此二力不能平衡,故还受到天花板的压力及斜向上的静摩擦力作用,共四个力,故 C 项正确,其它项错。

4.【答案】D。解析:合外力做功等于动能变化量,功的计算公式中的位移都是相对地面的位移。对子弹有阻力做负功, $-fs = \frac{mv_t^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$, 故 D 项正确。

5.【答案】C。解析:设滑块速度为 v , 木槽速度为 V , 将滑块和木槽看做一个整体时只受垂直方向的重力和支持力,水平方向动量守恒,所以有: $mv = MV$, 根据能量守恒得另一方程: $mv^2/2 + MV^2/2 = mgR$, 解得速度等于 \sqrt{Rg} , 故选 C。

6.【答案】A。解析: A 项,初系统静止,则 A 受到的重力和弹力是一对平衡力,施加 F 的瞬间,其合外力与 F 等大,由牛顿第二定律可得,加速度为 $2g$, 故 A 正确; B 项,弹簧对 A 和对 B 的弹力的施力物体都是弹簧,受力物体分别是 A 和 B 两个物体,所以不是作用力与反作用力,故 B 错误; C 项,直到 B 刚好离开地面这一过程中 A 上

升的高度是弹簧压缩和拉伸的形变量之和，即 $2mg/k$ ，故 C 错误；D 项，在运动的过程中，因为 $F=2mg$ ，所以 A 所受到的合外力一直向上，所以速度一直增大，故 D 错误。故选 A。

7.【答案】A。解析：物块接触弹簧后弹簧的弹力逐渐增大，开始阶段，弹力小于水平恒力 F ，合力方向向右，与速度方向相同，物体做加速运动，后来弹力大于 F ，合力向左，与速度方向相反，物体开始做减速运动。所以物块接触弹簧后先加速后减速。故 A 正确，B 错误。C 项，当物块的速度为零时，合力向左，加速度向左，不等于零；故 C 错误。D 项，当弹力与恒力 F 大小相等、方向相反时，加速度为零，故 D 错误，选 A。

8.【答案】C。解析：由图象可以看出在 (48,6) 点出现了转折，明当 F 达到 48N 之后甲、乙发生了相对运动，当力 $F < 48N$ 时加速度较小，所以甲乙相对静止。当力 $F < 48N$ 时，采用整体法，由牛顿第二定律： $F = (M+m)a$ ，①图中直线的较小斜率的倒数等于 M 与 m 质量之和：8kg。当 $F > 48N$ 时，甲的加速度较大，采用隔离法，由牛顿第二定律： $F - \mu mg = ma'$ ②，图中较大斜率倒数等于甲的质量：6kg，较大斜率直线的延长线与 a 的截距等于 μ ，得 $\mu=0.2$ ，故选项 C 正确。

9.【答案】B。解析：木块如能通过 D 点，就可以绕整个圆周运动。设木块质量为 m ，它在 D 点的法向运动方程为 $N + mg = m \frac{v^2}{R}$ ，式中 N 为圆环给木块的法向推力。显然 $N=0$ 时，木块刚好能通过 D 点，所以木块刚好能绕圆周运动的条件为 $v^2 = Rg$ ，选木块和地球为系统，系统的机械能守恒，所以可得 $2mgR + \frac{1}{2}mv^2 = mgh$ ，联立求解得 $h=1.5R$ ，即高度为 $h=2.5R$ 时木块刚好能绕圆周运动。

10.【答案】D。解析：释放后，子弹恢复到原长时 A 将要离开墙壁，设此时 B 的速度为 v ，由机械能守恒，由 $\frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{3mv^2}{2}$ ，得 $v = x_0 \sqrt{\frac{k}{3m}}$ ，A 离开墙壁后，系统在光滑水平面上运动，系统动量守恒，机械能守恒，有 $m_1v_1 + m_2v_2 = m_2v$ ，

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_2v^2 \quad (1)$$

当 $v_1 = v_2$ 时, 求得: $v_1 = v_2 = \frac{3}{4}v = \frac{3}{4}x_0\sqrt{\frac{k}{3m}}$ (2)

弹簧有最大伸长量时, $v_1 = v_2 = \frac{3}{4}v$, 由式 (2) 得 $x_{\max} = \frac{1}{2}x_0$ 。

11.【答案】C。解析:碰撞时角动量守恒 $m_2v_1l = \frac{1}{3}m_1l^2\omega - m_2v_2l$, $\omega = \frac{3m_2(v_1 + v_2)}{m_1l}$,

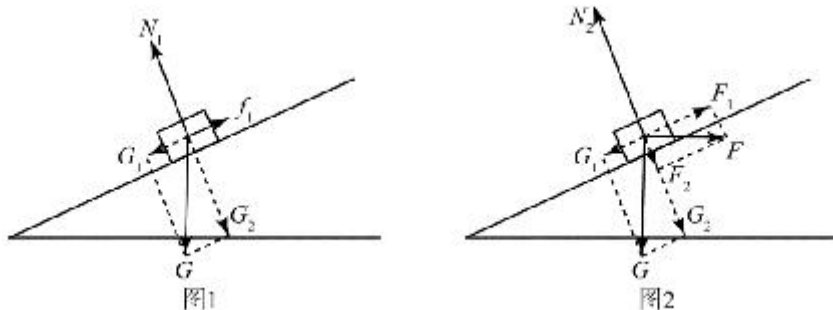
细棒运动起来所受到的摩擦力矩 $M = \int_0^l \mu \frac{m_1}{l} g x dx = \frac{1}{2} \mu m_1 g l$, $-M = J \frac{d\omega}{dt}$,

$$\int_0^t dt = -\frac{\frac{1}{3}m_1l^2d\omega}{\frac{1}{2}\mu m_1gl}, \quad t = \frac{2l\omega}{3\mu g} = \frac{2m_2(v_1 + v_2)}{\mu m_1g}$$

12.【答案】A。解析:设圆的直径为 d , 与铅垂线夹角为 θ 。不受摩擦阻力, 则质点以初速 0 作匀加速直线运动。根据受力分析, 易得加速度为 $a = g \cos \theta$, 而路程为

$$S = d \cos \theta = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}g \cos \theta t^2, \quad \text{解得 } t = \sqrt{\frac{2d \cos \theta}{g \cos \theta}} = \sqrt{\frac{2d}{g}}, \quad \text{故下滑时间与夹角度数无关, 所以选 A。}$$

13.【答案】B。解析:图 1 为物体开始时的受力分析图, 图 2 为加上外力 F 后的受力分析: (由于摩擦力方向未知, 故未画出)



由受力分析图正交分解可以看出, 在垂直斜面的方向上多出了 F 的分量, 所以斜面对物块的支持力一定变大, 但是不能确定力 F 在沿斜面方向的分量与重力 G 在斜面上分量之间的大小关系, 所以斜面对物块的静摩擦力的大小不确定, 方向也不确定, 故选项 B 正确。

14. 【答案】A。解析：受力分析如图：

$$2mg - T_2 = 2ma \quad (1)$$

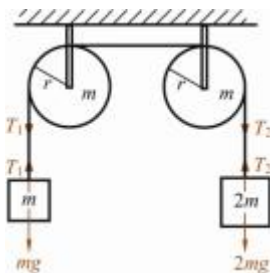
$$T_1 - mg = ma \quad (2)$$

$$(T_2 - T_1)r = J\beta \quad (3)$$

$$(T - T_1)r = J\beta \quad (4)$$

$$\alpha = r\beta \quad (5)$$

$$\text{联立得 } a = \frac{1}{4}g, \quad T = \frac{11}{8}mg。$$



15. 【答案】C。解析：以下面的木块为研究对象进行分析，开始时 m_2 受到的 k_2 的弹力大小等于 $(m_1 + m_2)g$ ，则此时 k_2 的压缩量为 x_1 ，则有 $k_2 x_1 = (m_1 + m_2)g$ ，当上面的木块移开时 m_2 受到的 k_2 的弹力大小等于 $m_2 g$ ，设此时 k_2 的压缩量为 x_2 ，则有 $k_2 x_2 = m_2 g$ ，联立前两式得 $\Delta x = x_1 - x_2 = \frac{m_1 g}{k_2}$ ，此过程中下面木块移动的距离为下面弹簧伸长量的变化即 $\frac{m_1 g}{k_2}$ ，故应选 C。

16. 【答案】D。解析：栅衍射斜入射时，光程差为 $\Delta = d \sin \theta \pm d \sin \varphi = \pm k \lambda$ ，直于光栅平面入射时，光程差为 $\Delta = d \sin \varphi = \pm k' \lambda$ ，因为 $k > k'$ ，故屏幕上能观察到的光谱线的最高级次 k 变大。

$$17. 【答案】C。解析：\Delta y = \frac{r_{0\lambda}}{d} = \frac{50}{0.04} \times 6.4 \times 10^5 = 0.08 \text{ cm}。$$

18. 【答案】A。解析：扩展光源照到平行薄膜上形成干涉花样属于等倾干涉，其形状为：一系列明暗相间的同心圆环，内疏外密中央阶次最高；当平行膜的厚度增加时中央不断涌出条纹，当平行膜的厚度减小时，中央条纹不断淹没。故答案为 A。

19. 【答案】C。解析：瑞利散射的强度与波长四次方成反比。

20. 【答案】选 B。解析：自然光经过偏振片后变为偏振光，光的强度减弱。单色光经过偏振片后仍然能产生干涉现象，由于波长不变，干涉条纹的间距不变。故 B 正确，A、C、D 错误。

21.【答案】A。解析：因相应条纹的膜厚位置向中心移动，条纹向中心收缩，透镜应向上移动。

22.【答案】A。解析：由夫琅禾费单缝衍射各级衍射条纹的半角宽度 $\sin \varphi = \frac{\lambda}{2a}$ 可知，缝宽 a 变大时， $\sin \varphi$ 减小，对应的衍射角 φ 将变小。

23.【答案】B。解析：介质不同，布儒斯特角也不同，在下面的界面处，两种介质反过来， i_0 的余角变成新的布儒斯特角。第二次，反射光为完全偏振光且光矢量的振动方向垂直入射面。

24.【答案】A。双缝干涉条纹相邻明条纹(或暗条纹)的间距为 $\Delta x = \frac{D}{d} \lambda$ ，红光变紫光波长 λ 减小，其他条件不变时，条纹变窄（或密或向屏中央集中）。

25.【答案】B。解析：通过第一个变为与第一个光轴方向一致的偏振光，由于入射光是自然光各个偏振方向的光都有，所以经过第一块后强度变为原来的 $\frac{1}{2}$ ，两片偏振片夹角为 45° ，根据马吕斯定律 $I = I_0 \cos^2 \alpha$ 可得通过第二片的光强为 $\frac{I_0}{4}$ 。

26.【答案】C。解析： $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{20.009 \times 10^6} = 14.99m$ 。

27.【答案】C。解析：自然光经过第一个偏振器等于自然光光强 I_1 等于自然光强 I_0 的 $\frac{1}{2}$ ，即 $I_1 = \frac{I_0}{2}$ ，代入马吕斯定律： $I = I_0 \cos^2 \alpha$ ，得出射光强为 $\frac{I_1}{I_0} = \frac{1}{2} \cos^2 \theta = \frac{1}{2} \cos^2 60^\circ = \frac{1}{8}$ 。

28.【答案】C。解析：以水和电阻丝为系统，整个体系的温度上升，所以 $Q > 0$ （吸收外界的热量）；因为电功作用在电阻丝上，作为系统的一部分， $W = 0$ 。根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ ，可知： $U > 0$ 。

29.【答案】C。解析：等容过程，斜率相同。所以 $\Delta P_1 = \Delta P_2$ 。

30.【答案】D。解析：用 $\Delta E = \frac{M}{\mu} C_V \Delta T$ 计算理想气体内能增量，与过程无关，适用于初、终状态皆为平衡态的一切热力学过程。

31.【答案】C。解析：由理想气体的内能公式求得，对于双原子分子 i 等于 5， $\bar{\varepsilon} = \frac{5}{2} kT$ 。

32.【答案】D。解析：绝热过程由热力学第一定律得 $A = \Delta E$ ，做功与内能的变化均为 $A = \Delta E = \nu C_V (T_2 - T_1) = \nu (i/2) R (T_2 - T_1)$ ， $A = \Delta E = 5 \times (3/2) \times 8.31 \times (300 - 290) = 623 \text{ J}$ ，吸热 $Q = 0$ 。

33.【答案】B。解析：从题意可以知道，a、b 两态处于同一条绝热线上，图中虚线是绝热线，所以这条虚线围成的面积 $A + \Delta E_{ab} = 0$ 。对应 (1) 过程， $Q_1 = \Delta E + A_1$ ，从图上可以看出： $A_1 < A$ ，所以 $A + \Delta E_{ab} < 0$ ，也就是 $Q_1 < 0$ ，这就是放热过程。对应 (2) 过程， $Q_2 = \Delta E + A_2$ ，从图上可以看出： $A_2 > A$ ，所以 $A + \Delta E_{ab} > 0$ ，也就是 $Q_2 > 0$ ，这就是吸热过程。所以本题选择 B。

34.【答案】A。解析：P、V 增大，由 $PV/T = \text{恒量}$ 知，T 必增大，对理想气体，内能增加，由热力学第一定律： $\Delta U = W + Q$ ， ΔU 取正值，体积增大，气体对外做功，W 取负值，则 Q 必取正值，即气体一定吸收热量，A 对；同理，P、V 减小， ΔU 取负值，体积减小，外界对气体做功，W 取正值，则 Q 必取负值，即气体一定放出热量，B 错；V、T 增大， ΔU 取正值，体积增大，气体对外做功，W 取负值，则 Q 必取正值，即气体一定吸收热量，C 错；对 D 选项，T 减小，对理想气体内能一定减小，D 错。

35.【答案】C。解析：(1) 由 acb 过程可求出 b 态和 a 态的内能之差 $Q = \Delta E + A$ ， $\Delta E = Q - A = 334 - 126 = 208 \text{ J}$ ，adb 过程，系统做功 $A = 42 \text{ J}$ ， $Q = \Delta E + A = 208 + 42 = 250 \text{ J}$ 。

36.【答案】C。解析：在绝热过程中气体对外做功为：

$$A = -\Delta E = -\nu C_V \Delta T = -\nu \frac{i}{2} R (T_2 - T_1) = -\frac{5}{2} (T_2 - T_1)$$

由绝热过程中温度和体积的关系 $V^{\gamma-1} T = C$

$$\text{得到温度 } T_2 : T_2^{\gamma} = \frac{T_1^{\gamma} V_1^{\gamma-1}}{V_2^{\gamma-1}}$$

代入上式: $A = -\frac{5}{2} R(T_2 - T_1) = 2.2 \times 10^3 \text{ J}.$

37. 【答案】A。解析：对于匀强磁场中穿过线圈的磁通量一般公式是： $\Phi = BS \sin \alpha$ ， α 是线圈平面与磁场方向的夹角。 $S = \pi r^2$ ，故通过 S 面的磁通量大小为： $\phi = B \cdot S_{\perp} = \pi r^2 B$ 。

38. 【答案】C。解析：带电电荷在均匀磁场中的运动，不考虑重力，只受洛伦兹力，带电电荷的速度的大小不变，方向改变，故其动能不变，动量改变。

39. 【答案】C。解析：在恒定磁场中，磁场强度 H 的闭合环路积分仅与环路所包含的传导电流有关，即 $\oint_L H \cdot dl = \sum I_0$ 。

40. 【答案】B。解析：根据毕奥—萨伐尔定律 $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \times r}{r^3}$ 可得：

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint \frac{Idl \times r}{r^3} = \frac{\mu_0 I 2\pi R \times R}{4\pi R^3} = \frac{\mu_0 I}{2R}。$$

41. 【答案】D。解析：高斯定理的定义，闭合曲面上的电通量与闭合曲面内的电荷的代数和有关。故如果高斯面内有净电荷，则通过高斯面的电场强度通量必不为零。

42. 【答案】D。解析：电场强度通量与穿入和穿出的电场线数目有关，在该曲面内，穿入和穿出的电场线数目相等，所以电场强度通量为 0。

43. 【答案】D。解析：电场分布具有轴对称性，取同轴闭合圆柱面为高斯面，圆柱面高为 l，底面圆半径为 r，应用高斯定理求解 $\oint_S \vec{E} d\vec{S} = E \cdot 2\pi r l = \frac{1}{\epsilon_0} \sum q_i$ ，当 $r < R$ 时， $\sum q_i = \rho \cdot \pi r^2 l$ ，所以 $E = \frac{\rho r}{2\epsilon_0}$ 。

44.【答案】D。解析：取半径为 r 、 dr 的细圆环 $dq = \sigma dS = \sigma \cdot 2\pi r dr$ ，则 dq 在 O

点产生的电势为 $dV = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{\sigma dr}{2\epsilon_0}$ ，圆盘中心 O 点的电势为

$$V = \int dV = \int_0^R \frac{\sigma}{2\epsilon_0} dr = \frac{\sigma R}{2\epsilon_0}。$$

45.【答案】C。解析：薛定谔方程式描述微观粒子的基本方程。

46.【答案】C。解析：强度可以增大光电流，频率与光子能量有关系，可增大电子的初动能。

47.【答案】D。解析：动量相同，电子的能量大于光子的能量，由波粒二象性公式可以看出。

48.【答案】B。解析：每个光子能量为 $h\nu$ ，其中 h 为普朗克常量且 $h = 6.626 \times 10^{-34} (\text{J} \cdot \text{s})$ ，则 100 个波长为 550nm 的光子的光功率为

$$P = \frac{E}{t} = \frac{nh\nu}{t} = \frac{nhc}{\lambda t} = \frac{100 \times 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{550 \times 10^{-9} \times 1} = 3.6 \times 10^{-17} (\text{J} \cdot \text{s})。$$

49.【答案】B。解析：由不确定关系可得 $\Delta x = \frac{h}{\Delta p_x} = \frac{h}{m \cdot \Delta v}$ ，对于质量为 10^{-13}kg

的布朗粒子， $\Delta x_2 = \frac{h}{m_2 \cdot \Delta v} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{10^{-31} \times 1 \times 10^{-2}} = 6.626 \times 10^{-19} (\text{m})。$

50.【答案】A。解析：经过电压 U 加速后，带电粒子的动能为

$$\frac{1}{2}mv^2 = eU \quad ①$$

其中 e 为电子电量。又根据德布罗意公式

$$p = mv = \frac{h}{\lambda} \quad ②$$

联立①②解得电子质量为

$$m = \frac{h^2}{2eU\lambda^2} \quad ③$$

将已知数据带入③

$$m = \frac{h^2}{2eU\lambda^2} = \frac{(6.626 \times 10^{-34})^2}{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 206 \times (0.002 \times 10^{-9})^2} = 1.67 \times 10^{-27} (kg)。$$