

军队文职模拟试题(二)

1. 【答案】A。解析： $v = v_0 + at$ ，初速度是 2m/s ，加速度是 -2m/s^2 ，带入得 0。
2. 【答案】C。解析：木板对甲乙的支持力均等于 $mg\cos\theta$ ，故选项 A 错误；木板水平时，甲由于受乙的排斥作用，而有指向乙的摩擦力；当斜面转动后，甲受重力、支持力及向下的斥力，则甲的摩擦力只能指向乙；故 B 错误；对乙受力分析可知，开始时乙受到的摩擦力指向甲；当木板转动后，乙受重力、支持力、斥力的作用，若重力向下的分力大于斥力，则摩擦力可能变成向上；故 C 正确；由以上受力分析可知，增大倾角，甲受到的向下的力要大于乙受的力；故甲应先发生滑动；故错误；故选：C。
3. 【答案】B。解析：物体做抛体运动加速度方向不变。
4. 【答案】C。解析：做曲线运动的物体有两个加速度，切向加速度和法向加速度，在某一时刻，可能为 0。
5. 【答案】D。解析：做圆周运动的物体，由切向和法向两个加速度，根据加速度的合成即可得出。
6. 【答案】D。解析：将拉力分解为竖直方向和水平方向，得到 $u\sin\theta = \cos\theta$ 。
7. 【答案】B。解析：根据力的作用是相互的。斜面也受到物块的力，向左加速。
8. 【答案】C。解析：人对哑铃做功故机械能不守恒。合外力矩为 0，故角动量守恒。
9. 【答案】D。解析：可从 $a_t = r\alpha$ 和 $a_n = \omega^2 r$ 来讨论，转动的刚体上半径不同的质点均具有相同的角位移，角速度和角加速度。
10. 【答案】C。解析：因为力矩不仅与力有关，还与力的作用点有关。当转动平面内两个大小相等的力方向相同时，如果这两个力对轴的位置矢量恰好大小相等，方向相反时，其合力矩为零，但合力为力的二倍。
11. 【答案】D。解析：角速度大角加速度不一定大，力矩衡量刚体的角加速度。
12. 【答案】D。解析：刚体对轴的力矩可能为 0，也可能不为 0。
13. 【答案】B。解析：合力为 0 时力矩不一定为 0。
14. 【答案】B。解析：角加速度还和转动惯量有关系。
15. 【答案】C。解析：场强的定义，场强是矢量，场强的大小与试探点电荷的大小，正负无关，场强可由 $\vec{E} = \vec{F}/q$ 定出，其中 q 为试验电荷，q 可正、可负， \vec{F} 为试验电荷所受的电场力。
16. 【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。
17. 【答案】A。解析：高斯定理的适用范围，可以适用于任何静电场。
18. 【答案】C。解析：电势的正负只与电势零点的选取有关，与试探电荷无关。
19. 【答案】B。解析：带电电荷在均匀磁场中的运动，洛伦兹力的方向与电荷的正负，和粒子进入磁场的方向有关，仅当粒子进入磁场的方向与磁场的方向垂直时，带电粒子运动的轨迹是圆。在速度不变的前提下，洛伦兹力大小与电荷量有关，方向与电荷的正负有关。
20. 【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。

21. 【答案】C。解析：高斯定理的定义，在任意的静电场中，通过任一闭合曲线的电通量等于该曲面内电荷量的代数和除以 ε_0 ，即 $\Phi = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i$ ，高斯面所包围的体积内电荷代数和 $\sum q = 0$ ，表明穿过整个高斯面的电场强度通量为零。

22. 【答案】B。解析：球壳外表面的电势 $V_{R_1} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \left(\frac{Q_2}{R_1} - \frac{Q_2}{R_1} + \frac{Q_1 + Q_2}{R_1} \right) = \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\varepsilon_0 R_1}$

23. 【答案】A。解析：带电粒子垂直进入匀强磁场 B 中，带电粒子做圆周运动。

24. 【答案】B。解析：根据安培环路定理 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum I$ ，可得：

$$B \cdot 2\pi \frac{R}{2} = \mu_0 \frac{\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2}{\pi R^2} I \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$$

25. 【答案】C。解析：根据右手螺旋守则，则发现两根相互平行长直载流导线在两导线中间一点产生的磁感应强度 B 的方向相反，所以两导线之间中间一点的磁感应强度 B 的大小为 0。

26. 【答案】D。解析：根据毕奥—萨伐尔定律 $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$ 可得，此框中心的磁感强度 B 与 L 成反比。

27. 【答案】A。解析： $\delta = nd_0 - d_0 = d \frac{y}{r_0} d_0 = \frac{dy}{(n-1)r_0} = 1.67 \times 10^{-2} \text{ mm}$ 。

28. 【答案】C。解析：会聚透镜， $f = -10\text{cm}$ ，成像于无穷远处。

29. 【答案】B。解析：根据马吕斯—杨定律得：

$$\begin{aligned} I_e &= I \cos^2 60^\circ \\ I_0 &= I \sin^2 60^\circ \end{aligned} \Rightarrow I_e : I_0 = \cos^2 60^\circ : \sin^2 60^\circ = 1 : 3$$

30. 【答案】B。解析：

$$\varphi = k \cdot \delta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{d}{\gamma_0} \cdot y = \frac{\pi}{4}$$

31. 【答案】A。解析：第 10 级明纹满足 $d \sin \theta = 10 \lambda$ 或 $\sin \theta = 10 \lambda / d$

第 10 级明纹与中央明纹中心的距离为 $X_{10} = D \tan \theta \approx D \sin \theta = 10 \lambda D / d$

两条第 10 级明纹中心的间距为 $l = 20 \lambda D / d = 0.11\text{m}$

32 【答案】B。解析：由光栅方程得 $d \sin \theta_j = j \lambda$ ， $d \sin \theta_{j+1} = (j+1) \lambda$ ，则有

$$d = \lambda / (\sin \theta_{j+1} - \sin \theta_j) = 6.6 \mu\text{m}。$$

33. 【答案】A。解析：采用逐次成像法求解，第一个表面折射 $s = -3R$ ， $n' = 1.33$ ， $n = 1$

$$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{R}, \quad s' = -399R。$$

34. 【答案】B。解析：逐步成像法， $s = -6\text{cm}$ ， $n = 1$ ， $n' = 1.5$ ， $r = 4\text{cm}$ ； $\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{r}$ ，

$$s' = -36\text{cm}； \quad s = -36 - 8 = -44\text{cm}, n = 1.5, n' = 1, r = -4\text{cm}；$$

$s_2' = 11\text{cm}$ 。到球心 $11+4=15\text{cm}$ 。

35.【答案】D。解析：已知 $d=2\text{mm}$ ， $\lambda=5500\text{\AA}$ ，人眼的最小分辨角为： $\theta=1.22\lambda/d=2.24\times 10^{-4}\text{rad}$

36.【答案】C。解析：光栅常数 $d=2\times 10^{-5}\text{m}$

设 $\lambda_1=450\text{nm}$ ， $\lambda_2=650\text{nm}$ ，则据光栅方程， λ_1 和 λ_2 的第二级谱线有 $d\sin\theta_1=2\lambda_1$ ， $d\sin\theta_2=2\lambda_2$ 。

$$\text{得 } \theta_1 = \frac{2\lambda_1}{d} = 0.045, \quad \theta_2 = \frac{2\lambda_2}{d} = 0.065,$$

第二级光谱的宽度 $x_2-x_1=f(\tan\theta_2-\tan\theta_1)=f(\theta_2-\theta_1)$ ，

$$\therefore \text{透镜的焦距 } f = \frac{x_2-x_1}{\theta_2-\theta_1} = 100\text{cm}$$

37.【答案】C。解析：由 $PV=nRT$ 得： $P = \frac{nRT}{V} = \frac{NRT}{N_A V} = \frac{\rho RT}{N_A}$ (N 为分子数， N_A 为阿伏伽德罗常数， ρ 为分子数密度)，则 $\frac{P}{P_1} = \frac{\rho}{\rho_1} = \frac{2n_1+2n_1+n_1}{n_1} = 5$ ，所以 $P=5P_1$ 。

38.【答案】B。解析：单个分子的平均平动动能是 $\bar{\varepsilon} = \frac{i}{2}kT$ ，刚性双原子分子的自由度 $i=5$ ，根据理想气体的微观模型，设分子总数是 N ，则动能 $E = \frac{i}{2}NkT = \frac{i}{2} \frac{m}{M} N_0 kT = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$ ，由于理想气体方程 $PV = \frac{m}{M} RT$ ，可得 $E = \frac{i}{2} pV = \frac{5}{2} pV$ 。

39.【答案】D。解析：A 错，因为压强还和气体的分子数密度有关；B 错，密度还和体积有关；C 错，气体中分子的速率是按统计分布的，不是特定值，不能比较单个分子速率大小；D 对，温度相等氢气和氧气的平均动能相等，因此，氢分子均方根速率必然大。

40.【答案】B。解析：理想气体的速率分布曲线是一条开口向下的曲线，有一个最大值。

温度越高，则取最大值的速率也越大（其表达式为 $v_p = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$ ）。而温度越高，分布曲线的形状越平缓，其最大值越小。

41.【答案】A。解析： $PV=nRT$ ， P 不变， n 不变。原来的气体体积将变成 $\frac{T}{T_0}$ 倍，即 $V = \frac{TV_0}{T_0}$ ，

而多的那部分气体跑到了室外。那么就减少了 $\frac{V-V_0}{V}$ 比例的分子，等于

$$1 - \frac{V_0}{V} = 1 - \frac{T}{T_0} = 1 - \frac{288}{300} = 1 - 0.96 = 4\%， \text{室内分子数减少了 } 4\%。$$

42.【答案】A。解析：由于一定质量的理想气体，其内能只与温度有关，当内能从 E_1 变到 E_2 时，对应的温度必然是从相应的 T_1 变到 T_2 （不管是等压过程，还是等容过程）。即温度变化是相同的（等压与等容过程比较）。由热力学第一定律可知，在等容过程中，外界

对气体不做功,那么气体吸收的热量就等于气体内能的增加量。在等压过程中,温度升高时,其体积就增大,外界对气体做负功,所以气体吸收的热量大于等容过程吸收的热量。热力学第一定律: $\Delta E = W + Q$, 即系统内能的增加量 ΔE 等于外界对系统做的功与外界传递给系统的热量之和。

43.【答案】C。解析: 因为一定质量的理想气体的内能只跟温度有关,所以气体发生等温变化时,内能一定不变。气体体积增大时对外做功,根据热力学第一定律分析可知一定从外界吸热。

44.【答案】A。解析: P、V 增大,由 $pV = \text{恒量}$ 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。

45.【答案】C。解析: 热量不可以自发从低温物体传到高温物体,一杯热茶在打开盖后,茶会自动变得更热,违背了热传递的方向性,即热力学第二定律,故 A 错误;热机不可能从单一热源吸收的热量,可以全部用来做功,而不引起其他变化,效率不可能是 100%。故 B 错误;桶中混浊的泥水在静置一段时间后,泥沙在重力的作用下下沉,上面的水变清,出现了泥、水自动分离现象,故 C 正确;热量不可以自发从低温物体传到高温物体,故 D 错误。

46.【答案】A。解析: 10°C 到 15°C 过程: $\frac{p}{p_{10}} = \frac{273+15}{273+10}$, 得 $p = p_{10} + \frac{5p_0}{273}$; 0°C 到 15°C 过程: $\frac{p}{p_{10}} = \frac{273+15}{273}$, 得 $p = p_0 + \frac{15p_0}{273}$ 。

47.【答案】B。解析: 根据维恩位移定律 $\lambda_m T = b$

可得 $\lambda_m = \frac{b}{T}$, 以人体的正常体温的最高值 37°C (热力学温度为 $(37+273.15)\text{K}$) 为例,算出人体电磁辐射中对应于最大的单色辐射度的波长值约为 $10\ \mu\text{m}$ 。

48.【答案】C。解析: 根据

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

所以当速度增大时德布罗意波波长减小。

49.【答案】A。解析: 电子和原子的动能均为 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$

又由 $p = \frac{h}{\lambda}$, 因而德布罗意波长的平方与粒子质量成反比。由于电子的质量大于原子的质量。故原子的德布罗意波长大于电子的德布罗意波长。

50.【答案】D。解析: 根据维恩位移定律,单色辐射度的峰值波长与温度的关系为 $\lambda_m T = b$

其中 $b = 2898(\mu\text{m} \cdot \text{K})$, 可得 $T = \frac{b}{\lambda_m}$

对于太阳： $T_1 = \frac{b}{\lambda_{m1}} = \frac{2898 \times 10^{-6}}{510 \times 10^{-9}} = 5682(\text{K})$

对于北极星： $T_2 = \frac{b}{\lambda_{m2}} = \frac{2898 \times 10^{-6}}{350 \times 10^{-9}} = 8280(\text{K})$ 。