

## 1992 年河北高考物理真题及答案

### 一、选择题

1. 如图所示,  $Q$  是带正电的点电荷,  $P_1$  和  $P_2$  为其电场中的两点。若  $E_1$ 、 $E_2$  为  $P_1$ 、 $P_2$  两点的电场强度的大小,  $U_1$ 、 $U_2$  为  $P_1$ 、 $P_2$  两点的电势, 则



- (A)  $E_1 > E_2$ ,  $U_1 > U_2$       (B)  $E_1 > E_2$ ,  $U_1 < U_2$   
(C)  $E_1 < E_2$ ,  $U_1 > U_2$       (D)  $E_1 < E_2$ ,  $U_1 < U_2$

2. 一定质量的理想气体, 在压强不变的条件下, 体积增大。则

- (A) 气体分子的平均动能增大  
(B) 气体分子的平均动能减少  
(C) 气体分子的平均动能不变  
(D) 条件不够, 无法判定气体分子平均动能的变化

3.  $a$ ,  $b$  是一条水平的绳上相距为  $l$  的两点。一列简谐横波沿绳传播, 其波

- (A) 经过平衡位置向上运动      (B) 处于平衡位置上方位移最大处  
(C) 经过平衡位置向下运动      (D) 处于平衡位置下方位移最大处

4. 两颗人造地球卫星, 都在圆形轨道上运行, 它们的质量相等, 轨道半径之比  $r_1/r_2 = 2$ , 则它们动能之比  $E_1/E_2$  等于

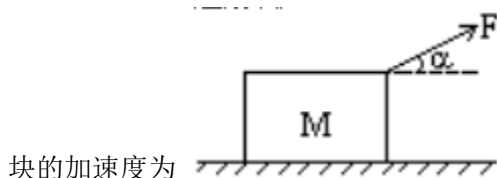
- (A) 2      (B)      (C) 1/2      (D) 4

5. 卢瑟福  $\alpha$  粒子散射实验的结果

- (A) 证明了质子的存在  
(B) 证明了原子核是由质子和中子组成的  
(C) 说明原子的全部正电荷和几乎全部质量都集中在一个很小的核上

(D) 说明原子中的电子只能在某些不连续的轨道上运动

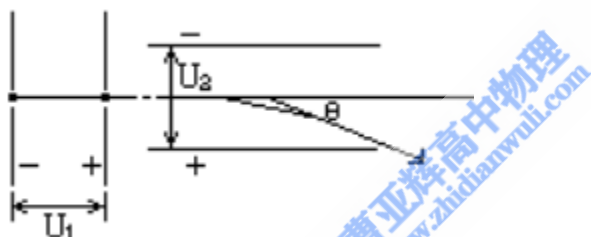
6. 如图，位于水平地面上的质量为  $M$  的小木块，在大小为  $F$ 、方向与水平方向成  $\alpha$  角的拉力作用下沿地面作加速运动。若木块与地面之间的滑动摩擦系数为  $\mu$ ，则木



块的加速度为

- (A)  $F/M$                       (B)  $F\cos\alpha/M$   
 (C)  $(F\cos\alpha - \mu Mg)/M$       (D)  $[F\cos\alpha - \mu (Mg - F\sin\alpha)]/M$

7. 如图，电子在电势差为  $U_1$  的加速电场中由静止开始运动，然后射入电势差为  $U_2$  的两块平行极板间的电场中，入射方向跟极板平行。整个装置处在真空中，重力可忽略。在满足电子能射出平行板区的条件下，下述四种情况中，一定能使电子的偏转角  $\theta$  变大的是



- (A)  $U_1$  变大、 $U_2$  变大      (B)  $U_1$  变小、 $U_2$  变大  
 (C)  $U_1$  变大、 $U_2$  变小      (D)  $U_1$  变小、 $U_2$  变

8. 如图的电路中，电池的电动势为  $\varepsilon$ ，内阻为  $r$ ， $R_1$  和  $R_2$  是两个阻值固定的电阻。当可变电阻  $R$  的滑片向  $a$  点移动时，通过  $R_1$  的电流  $I_1$  和通过  $R_2$  的电流  $I_2$  将发生如下的变化：



- (A)  $I_1$  变大， $I_2$  变小      (B)  $I_1$  变大， $I_2$  变大  
 (C)  $I_1$  变小， $I_2$  变大      (D)  $I_1$  变小， $I_2$  变

9. 交流发电机在工作时的电动势为  $e = \varepsilon_0 \sin \omega t$ ，若将其电枢的转速提高 1 倍，其他条件不变，则其电动势变为

- (A)  $\varepsilon_0 \sin 2\omega t$  (B)  $2\varepsilon_0 \sin 2\omega t$   
(C)  $\varepsilon_0 \sin \omega t/2$  (D)  $2\varepsilon_0 \sin \omega t/2$

10. 两电阻  $R_1$ 、 $R_2$  的电流  $I$  和电压  $U$  的关系图线如图所示，可知两电阻的大小之比  $R_1:R_2$  等于

- (A) 1:3 (B) 3:1 (C)  $1:\sqrt{3}$  (D)  $\sqrt{3}:1$

11. 如图，一木块放在水平桌面上，在水平方向共受到三个力即  $F_1$ 、 $F_2$  和摩擦力作用，木块处于静止状态。其中  $F_1=10$  牛、 $F_2=2$  牛。若撤去力  $F_1$ ，则木块在水平方向受到的合力为

- (A) 10 牛，方向向左 (B) 6 牛，方向向右  
(C) 2 牛，方向向左 (D) 零

12. 如图所示的装置中，木块 B 与水平桌面间的接触是光滑的，子弹 A 沿水平方向射入木块后留在木块内，将弹簧压缩到最短。现将子弹、木块和弹簧合在一起作为研究对象(系统)，则此系统在从子弹开始射入木块到弹簧压缩至最短的整个过程中

- (A) 动量守恒、机械能守恒 (B) 动量不守恒、机械能不守恒  
(C) 动量守恒、机械能不守恒 (D) 动量不守恒、机械能守恒

13. 两辆完全相同的汽车，沿水平直路一前一后匀速行驶，速度均为  $v_0$ ，若前车突然以恒定的加速度刹车，在它刚停住时，后车以前车刹车时的加速度开始刹车。已知前车在刹车过程中所行的距离为  $s$ ，若要保证两辆车在上述情况中不相撞，则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为

- (A)  $s$  (B)  $2s$  (C)  $3s$  (D)  $4s$

## 二、多项选择题

14. 平行板电容器的电容

- (A) 跟两极板间的距离成正比  
(B) 跟充满极板间的介质的介电常数成正比  
(C) 跟两极板的正对面积成正比  
(D) 跟加在两极板间的电压成正比

15. 如图所示，a、b、c、d 是滑线变阻器的 4 个接线柱。现把此变阻器串联接入电

路中，并要求滑片 P 向接线柱 c 移动时，电路中的电流减小。则接入电路的接线柱可能是

- (A) a 和 b                      (B) a 和 c                      (C) b 和 c                      (D) b 和 d

16. 在图中虚线所围的区域内。存在电场强度为 E 的匀强电场和磁感应强度为 B 的匀强磁场。已知从左方水平射入的电子，穿过这区域时未发生偏转。设重力可忽略不计，则在这区域中的 E 和 B 的方向可能是

- (A) E 和 B 都沿水平方向，并与电子运动的方向相同  
(B) E 和 B 都沿水平方向，并与电子运动的方向相反  
(C) E 竖直向上，B 垂直纸面向外  
(D) E 竖直向上，B 垂直纸面向里

17. 红光与紫光相比

- (A) 在真空中传播时，紫光的速度比较大  
(B) 在玻璃中传播时，红光的速度比较大  
(C) 玻璃对红光的折射率较紫光的大  
(D) 从玻璃到空气的界面上，红光的临界角较紫光的大

18. 如图所示，位于斜面上的物块 M 在沿斜面向上的力 F 作用下，处于静止状态。则斜面作用于物块的静摩擦力的

- (A) 方向可能沿斜面向上                      (B) 方向可能沿斜面向下  
(C) 大小可能等于零                      (D) 大小可能等于 F

19. 图中所示为一皮带传动装置，右轮的半径为 r，a 是它边缘上的一点。左侧是一轮轴，大轮的半径为 4r，小轮的半径为 2r。b 点在小轮上，到小轮中心的距离为 r。c 点和 d 点分别位于小轮和大轮的边缘上。若在传动过程中，皮带不打滑。则

- (A) a 点与 b 点的线速度大小相等  
(B) a 点与 b 点的角速度大小相等  
(C) a 点与 c 点的线速度大小相等  
(D) a 点与 d 点的向心加速度大小相等

### 三、填空题

20. 在中子、质子、电子、正电子、α 粒子中选出一个适当的粒子，分别填在下列核反应式的横线上：



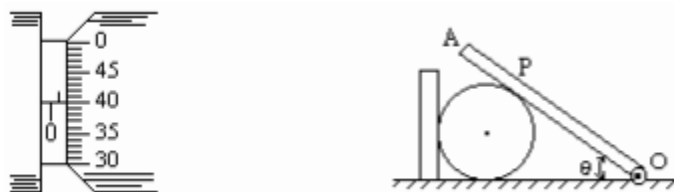
21. 已知铯的极限频率为  $4.545 \times 10^{14}$  赫，钠的为  $6.000 \times 10^{14}$  赫，银的为  $1.153/10^{15}$  赫，铂的为  $1.529 \times 10^{15}$  赫。当用波长为 0.375 微米的光照射它们时，可发生光电效应的是\_\_\_\_\_。

22. 图中圆弧轨道 AB 是在竖直平面内的 1/4 圆周，在 B 点，轨道的切线是水平的，一质点自 A 点从静止开始下滑，不计滑块与轨道间的摩擦和空气阻力，则在质点刚要到达 B 点时的加速度大小为 \_\_\_\_\_，刚滑过 B 点时的加速度大小为\_\_\_\_\_。



23. 一量程为 0.6 安的电流表，其刻度盘如上图所示。今在此电流表的两端间并联一电阻，其阻值等于该电流表内阻的  $1/2$ ，使之成为一新的电流表，则图示的刻度盘上的每一小格表示\_\_\_\_\_安培。

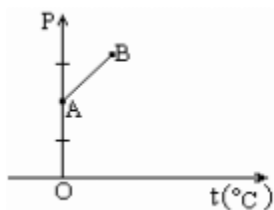
24. 在测定金属丝的直径时，螺旋测微器的读数如图所示。可知该金属丝的直径  $d =$  \_\_\_\_\_  $\times 10^{-3}$  米。



25. 如图所示，AO 是质量为  $m$  的均匀细杆，可绕 O 轴在竖直平面内自由转动。细杆上的 P 点与放在水平桌面上的圆柱体接触，圆柱体靠在竖直的档板上而保持平衡。已知杆的倾角为  $\theta$ ，AP 长度是杆长的  $1/4$ ，各处的摩擦都不计，则档板对圆柱体的作用力等于\_\_\_\_\_。

26. 在用电流场模拟静电场描绘电场中等势线的实验中，所用的器材除了木板、白纸、复写纸、圆柱形电极、导线、电池、电键外，还必须有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

27. 图中直线 AB 为一定质量的理想气体等容过程的  $p-t$  图线，原点 O 处的压强  $p=0$ ，温度  $t=0^\circ\text{C}$ 。现先使该气体从状态 A 出发，经过一等温膨胀过程，体积变为原来体积的 2 倍，然后保持体积不变，缓慢加热气体，使之到达某一状态 F。此时其压强等于状态 B 的压强，试用作图方法，在所给的  $p-t$  图上，画出 F 的位置。



四、解答题

28. (5分) 一物体经焦距为 24 厘米的凸透镜成一个放大率为 1.5 的实像。求物到透镜的距离。

29. (6分) 如下右图所示，导线框 abcd 固定在竖直平面内，bc 段的电阻为 R，其它电阻均可忽略。ef 是一电阻可忽略的水平放置的导体杆，杆长为 l，质量为 m，杆的两端分别与 ab 和 cd 保持良好接触，又能沿它们无摩擦地滑动。整个装置放在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向与框面垂直。现用一恒力 F 竖直向上拉 ef，当 ef 匀速上升时，其速度的大小为多少？



30. (7分) 如上左图所示，一个上下都与大气相通的直圆筒，内部横截面的面积  $S = 0.01 \text{ m}^2$ ，中间用两个活塞 A 与 B 封住一定质量的理想气体，A、B 都可沿圆筒无摩擦地上、下滑动，但不漏气，A 的质量可不计、B 的质量为 M，并与一倔强系数  $k = 5 \times 10^3 \text{ N/m}$  的较长的弹簧相连。已知大气压强  $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，平衡时，两活塞间的距离  $l_0 = 0.6 \text{ m}$ 。现用力压 A，使之缓慢向下移动一定距离后，保持平衡。此时，用于压 A 的力  $F = 5 \times 10^2 \text{ N}$ 。求活塞 A 向下移的距离。（假定气体温度保持不变。）

31. (8分) 如图所示，一质量为 M、长为 l 的长方形木板 B 放在光滑的水平地面上，在其右端放一质量为 m 的小木块 A， $m < M$ 。现以地面为参照系，给 A 和 B 以大小相等、方向相反的初速度(如图)，使 A 开始向左运动、B 开始向右运动，但最后 A 刚好没有滑离 B 板。以地面为参照系。

(1) 若已知 A 和 B 的初速度大小为  $v_0$ ，求它们最后的速度的大小和方向。

(2) 若初速度的大小未知，求小木块 A 向左运动到达的最远处(从地面上看)离出发点的距离。



参考答案:

1. A    2. A    3. C    4. C    5. C    6. D    7. B

8. C    9. D    10. A    11. D    12. B    13. B

14. B, C    15. C, D    16. A, B, C

17. B, D

18. A, B, C, D

19. C, D

20.  ${}^4_2\text{He}$  (1分),  ${}^0_{-1}\text{e}$  (1分),  ${}^1_0\text{n}$  (1分) [答为  $\alpha$  粒子、电子、中子的同样给分]

21. 铯、钠 (3分) [只答一个或有错者均 0 分]

22.  $2g$  (2分),  $g$  (1分) [答案为  $19.6 \text{ 米/秒}^2$  或  $20 \text{ 米/秒}^2$ ;  $9.8 \text{ 米/秒}^2$  或  $10 \text{ 米/秒}^2$  者, 同样给分。只有数字、无单位的给 0 分。]

23. 0.06 (3分)

24. 0.900 (3分)

25.  $\frac{1}{3}mg\sin 2\theta$  或  $\frac{2}{3}mg\sin\theta \cos\theta$  (3分)

26. 导电纸 (1分), 探针 (1分), 电流表 (1分)

27. (3分) [只画出 F 点的位置, 但未画出两条等容线相交于 t 轴上一点者, 不给这 3 分。]



28. 解: 由题给数据根据透镜成像和放大率公式可得

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} + \frac{1}{f} = \frac{1}{24}$$

$$m = v/u$$

解之得  $u = 40$  (厘米)

评分标准: 本题 5 分

得到①式给 2 分, 得到②式给 2 分, 求得最后结果, 再给 1 分。

29. 解: 当杆 ef 向上运动时, 杆中产生感应电动势。若杆向上运动的速度为  $v$ , 感应电动势为

$$\varepsilon = B l v$$

$$\text{回路中的电流} \quad I = \varepsilon / R$$

不论磁场的方向如何，安培力的方向总是向下。杆的平衡方程为

$$F = IB l + mg$$

解以上 3 式得

评分标准:本题 6 分

求感应电动势占 1 分，求电流强度占 1 分，杆的平衡方程占 2 分，求得正确结果再给 2 分。

30. 解:活塞 A 受压向下移动的同时，活塞 B 也向下移动。已知达到平衡时， $F = 5 \times 10^2$  牛。

设 A 向下移动的距离为  $l$ ，B 向下移动的距离为  $x$ ，由于气体温度不变，由玻意耳定律得：

当气体的压强为  $p_0$  时，弹簧受 B 的作用而有一定的压缩量，当气体的压强变为  $p_0 + F/S$  时，弹簧增加的压缩量就是 B 向下移动的距离  $x$ ，由胡克定律：

正确表示压缩后气体的压强、体积并列式①，占 3 分；只写出玻意耳定律的普遍公式但未与此题所给各量联系起来的，不给这 3 分。通过文字说明或受力分析得到 B 移动的距离与  $F$  的关系式②，占 3 分；只写出  $F = kx$  而未说明  $x$  代表什么的，不给这 3 分。求得最后结果再给 1 分。

31. 解：

(1) A 刚好没有滑离 B 板，表示当 A 滑到 B 板的最左端时，A、B 具有相同的速度。设此速度为  $V$ ，

A 和 B 的初速度的大小为  $v_0$ ，则由动量守恒可得：

$$Mv_0 - mv_0 = (M + m)V$$

(2) A 在 B 板的右端时初速度向左，而到达 B 板左端时的末速度向右，可见 A 在运动过程中必经历向左作减速运动直到速度为零，再向右作加速运动直到速度为  $V$  的两个阶段。设  $l_1$  为 A 开始运动到速度变为零过程中向左运动的路程， $l_2$  为 A 从速度为零增加到速度为  $V$  的过程中向右运动的路程， $L$  为 A 从开始运动到刚到达 B

的最左端的过程中 B 运动的路程，如图所示。设 A 与 B 之间的滑动摩擦力为  $f$ ，则由功能关系可知：

(1) 2 分。末速度的大小和方向各占 1 分。

(2) 6 分。其中关于 B 的运动关系式(例如②式)占 1 分；关于 A 的运动关系式(例如③、④两式)占 3 分，只要有错，就不给这 3 分；几何关系(例如⑤式)占 1 分；求出正确结果⑥，占 1 分。用其它方法求解，正确的，可参考上述评分标准进行评分。如考生若直接写

出②、③、④、⑤的合并式

$$fL = \frac{1}{2}(M+m)v_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)V^2$$

则此式可给 2 分，再写出③式再给 3 分；最后结果正确再给 1 分。