

1992 年天津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

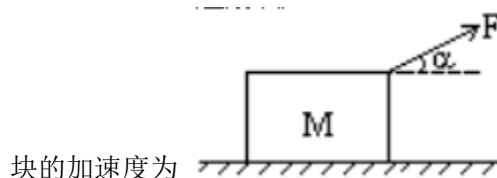
- (A) 2 (B) (C) 1/2 (D) 4

5. 卢瑟福 α 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

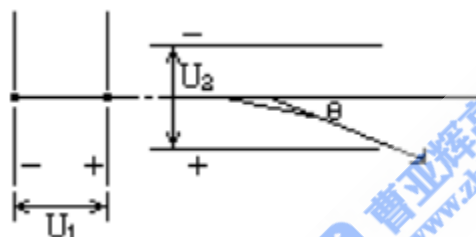
6. 如图，位于水平地面上的质量为 M 的小木块，在大小为 F 、方向与水平方向成 α 角的拉力作用下沿地面作加速运动。若木块与地面之间的滑动摩擦系数为 μ ，则木



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 θ 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 ε ，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：



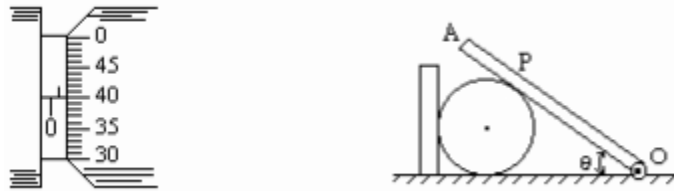
21. 已知铯的极限频率为 4.545×10^{14} 赫，钠的为 6.000×10^{14} 赫，银的为 $1.153/10^{15}$ 赫，铂的为 1.529×10^{15} 赫。当用波长为 0.375 微米的光照射它们时，可发生光电效应的是_____。

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。

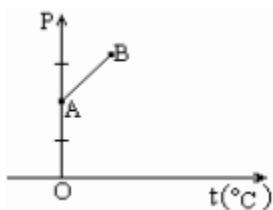
24. 在测定金属丝的直径时，螺旋测微器的读数如图所示。可知该金属丝的直径 $d =$ _____ $\times 10^{-3}$ 米。



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 θ ，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 α 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 米/秒^2 或 20 米/秒^2 ; 9.8 米/秒^2 或 10 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。