

1994年北京高考物理真题及答案

第 I 卷(选择题共 69 分)

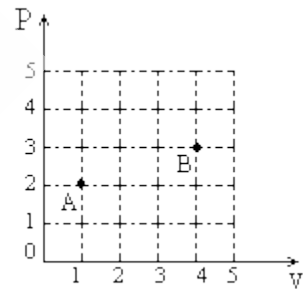
一、本题共 13 小题;每小题 3 分,共 39 分.在每小题给出的四个选项中只有一项是正确的.

1. 将物体竖直向上抛出后,能正确表示其速率 v 随时间 t 的变化关系的图线是图 19-1 中图 ()。



2. 图 19-2 中 A、B 两点代表一定质量理想气体的两个不同的状态, 状态 A 的温度为 T_A , 状态 B 的温度为 T_B ; 由图可知 ()。

- (A) $T_B = 2T_A$;
- (B) $T_B = 4T_A$;
- (C) $T_B = 6T_A$;
- (D) $T_B = 8T_A$ 。



3. 金属制成的气缸中装有柴油与空气的混合物.有可能使气缸中柴油达到燃点的过程是 ()。

- (A) 迅速向里推活塞; (B) 迅速向外拉活塞;
- (C) 缓慢向里推活塞; (D) 缓慢向外拉活塞。

4. 人造地球卫星的轨道半径越大, 则 ()。

- (A) 速度越小, 周期越小; (B) 速度越小, 周期越大;
- (C) 速度越大, 周期越小; (D) 速度越大, 周期越大。

5. 如图 19-3 所示的电路中, 电源的电动势为 ϵ , 内阻为 r . 当可变电阻的滑片 P 向 b 点移动时, 电压表 V_1 的读数 U_1 与电压表 V_2 的读数 U_2 的变化情况是 ()。

- (A) U_1 变大, U_2 变小;
- (B) U_1 变大, U_2 变大;
- (C) U_1 变小, U_2 变小
- (D) U_1 变小, U_2 变大。



图19-3

6. 太阳的连续光谱中有许多暗线，它们对应着某些元素的特征谱线。产生这些暗线是由于 ()。

- (A) 太阳表面大气层中缺少相应的元素；
- (B) 太阳内部缺少相应的元素；
- (C) 太阳表面大气层中存在着相应的元素；
- (D) 太阳内部存在着相应的元素。

7. 若带正电荷的小球只受到电场力作用，则它在任意一段时间内 ()。

- (A) 一定沿电力线由高电势处向低电势处运动；
- (B) 一定沿电力线由低电势处向高电势处运动；
- (C) 不一定沿电力线运动，但一定由高电势处向低电势处运动；
- (D) 不一定沿电力线运动，也不一定由高电势处向低电势处运动。

8. 两个电阻， $R_1=8$ 欧， $R_2=2$ 欧，并联在电路中。欲使这两个电阻消耗的电功率相等，可行的办法是 ()。

- (A) 用一个阻值为 2 欧的电阻与 R_2 串联；
- (B) 用一个阻值为 6 欧的电阻与 R_2 串联；
- (C) 用一个阻值为 6 欧的电阻与 R_1 串联；
- (D) 用一个阻值为 2 欧的电阻与 R_1 串联。

9. 一个带正电的质点，电量 $q=2.0 \times 10^{-9}$ 库，在静电场中由 a 点移到 b 点，在这过程中，除电场力外，其他力作的功为 6.0×10^{-5} 焦，质点的动能增加了 8.0×10^{-5} 焦，则 a、b 两点间的电势差 U_a-U_b 为 ()。

- (A) 3×10^4 伏；
- (B) 1×10^4 伏；
- (C) 4×10^4 伏；
- (D) 7×10^4 伏。

10. 质子和 α 粒子在同一匀强磁场中作半径相同的圆周运动。由此可知质子的动能 E_1 和 α 粒子的动能 E_2 之比 $E_1:E_2$ 等于 ()。

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

11. 如图 19-4 所示，一个横截面积为 S 的圆筒形容器竖直放置。金属圆板 A 的上表面是水平的，下表面是倾斜的，下表面与水平面的夹角为 θ ，圆板的质量为 M 。不计圆板与容器内壁之间的摩擦。若大气压强为 p_0 ，则被圆板封闭在容器中的气体的压强 p 等于 ()。

- (A) $p_0 + (Mg \cos \theta) / s$
- (B) $(p_0 / \cos \theta) + [Mg / (s \cos \theta)]$
- (C) $p_0 + (Mg \cos^2 \theta) / s$
- (D) $p_0 + (Mg / s)$

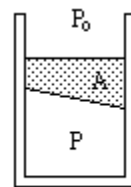


图19-4

12. 图 19-5 中 A 是一边长为 l 的方形线框, 电阻为 R 。今维持线框以恒定的速度 v 沿 x 轴运动, 并穿过图中所示的匀强磁场 B 区域。若以 x 轴正方向作为力的正方向, 线框在图示位置的时刻作为时间的零点, 则磁场对线框的作用力 F 随时间 t 的变化图线为图 19-6 中的图 ()。



13. 图 19-7(a) 是演示简谐振动图象的装置。当盛沙漏斗下面的薄木板 N 被匀速地拉出时, 摆动着的漏斗中漏出的沙在板上形成的曲线显示出摆的位移随时间变化的关系, 板上的直线 CO_1 代表时间轴。图 (b) 是两个摆中的沙在各自木板上形成的曲线, 若板 N_1 和板 N_2 拉动的速度 v_1 和 v_2 的关系为 $v_2=2v_1$, 则板 N_1 、 N_2 上曲线所代表的振动的周期 T_1 和 T_2 的关系为 ()。

- (A) $T_2=T_1$
- (B) $T_2=2T_1$
- (C) $T_2=4T_1$
- (D) $T_2=T_1/4$



图 19-7

二、本题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有一项是正确的。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分。

14. 连接在电池两极上的平行板电容器, 当两极板间的距离减小时, 则 ()。

- (A) 电容器的电容 C 变大;
- (B) 电容器极板的带电量 Q 变大;

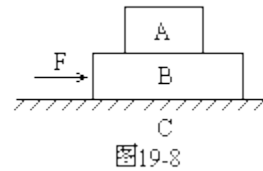
- (C) 电容器两极板间的电势差 U 变大;
 (D) 电容器两极板间的电场强度 E 变大。

15. 若物体在运动过程中受到的合外力不为零, 则()。

- (A) 物体的动能不可能总是不变的; (B) 物体的动量不可能总是不变的;
 (C) 物体的加速度一定变化; (D) 物体的速度的方向一定变化。

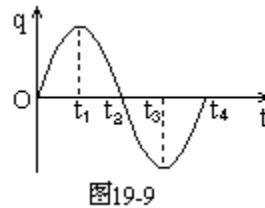
16. 如图 19-8 所示, C 是水平地面, A 、 B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力, 物体 A 和 B 以相同的速度作匀速直线运动。由此可知, A 、 B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B 、 C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是()。

- (A) $\mu_1=0, \mu_2=0$;
 (B) $\mu_1=0, \mu_2 \neq 0$;
 (C) $\mu_1 \neq 0, \mu_2=0$;
 (D) $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$ 。



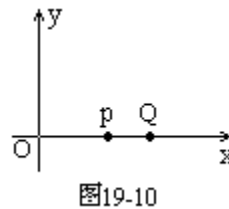
17. 图 19-9 为 L - C 振荡电路中电容器极板上的电量 q 随时间 t 变化的图线, 由图可知()。

- (A) 在 t_1 时刻, 电路中的磁场能最小;
 (B) 从 t_1 到 t_2 , 电路中的电流值不断变小;
 (C) 从 t_2 到 t_3 , 电容器不断充电;
 (D) 在 t_4 时刻, 电容器的电场能最小。



18. 如图 19-10 所示, 在 xy 平面内有一沿 x 轴正方向传播的简谐横波, 波速为 1 米/秒, 振幅为 4 厘米, 频率为 2.5 赫。在 $t=0$ 时刻, P 点位于其平衡位置上方最大位移处, 则距 P 为 0.2 米的 Q 点()。

- (A) 在 0.1 秒时的位移是 4 厘米;
 (B) 在 0.1 秒时的速度最大;
 (C) 在 0.1 秒时的速度向下;
 (D) 在 0 到 0.1 秒时间内的路程是 4 厘米。



19.

图 19-11 中 A 、 B 是一对平行的金属板。在两板间加上一周期为 T 的交变电压 u 。 A 板的电势 $U_A=0$, B 板的电势 U_B 随时间的变化规律为: 在 0 到 $T/2$ 的时间内, $U_B=U_0$ (正的常数); 在 $T/2$ 到 T 的时间内, $U_B=-U_0$; 在 T 到 $3T/2$ 的时间内, $U_B=U_0$; 在 $3T/2$ 到 $2T$ 的时间内, $U_B=-U_0$ ……, 现有一电子从 A 板上的小孔进入两板间的电场区内。设电子的初速度和重力的影响均可忽略, 则()

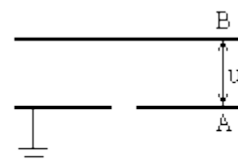


图19-11

- (A) 若电子是在 $t=0$ 时刻进入的, 它将一直向 B 板运动;
- (B) 若电子是在 $t=T/8$ 时刻进入的, 它可能时而向 B 板运动, 时而向 A 板运动, 最后打在 B 板上;
- (C) 若电子是在 $t=3T/8$ 时刻进入的, 它可能时而向 B 板运动, 时而向 A 板运动, 最后打在 B 板上;
- (D) 若电子是在 $t=T/2$ 时刻进入的, 它可能时而向 B 板、时而向 A 板运动。

第 II 卷(非选择题共 81 分)

三、本题共 8 小题;其中第 24、25 题每题 6 分,其余各题每题 5 分,把答案填在题中的横线上.

20. 质量为 4.0 千克的物体 A 静止在水平桌面上. 另一个质量为 2.0 千克的物体 B 以 5.0 米/秒的水平速度与物体 A 相撞, 碰撞后物体 B 以 1.0 米/秒的速度反向弹回. 相撞过程中损失的机械能是____焦.

21. 一个铀核衰变为钍核时释放出一个 α 粒子. 已知铀核的质量为 3.853131×10^{-25} 千克, 钍核的质量为 3.786567×10^{-25} 千克, α 粒子的质量为 6.64672×10^{-27} 千克. 在这个衰变过程中释放出的能量等于____焦. (保留两位数字)

22. 将橡皮筋的一端固定在 A 点, 另一端拴上两根细绳, 每根细绳分别连着一个量程为 5 牛、最小刻度为 0.1 牛的弹簧测力计. 沿着两个不同的方向拉弹簧测力计. 当橡皮筋的活动端拉到 O 点时, 两根细绳相互垂直, 如图 19-12 所示. 这时弹簧测力计的读数可从图中读出.

(1) 由图可读得两个相互垂直的拉力的大小分别为____牛和____牛. (只须读到 0.1 牛)

(2) 在本题的虚线方格纸上按作图法的要求画出这两个力及它们的合力。



图 19-12

23. 如图 19-13 所示, 一个面积为 s 的矩形线圈在匀强磁场中以一条边为转轴作匀速运动, 磁场方向与转轴垂直, 线圈中感应电动势 e 与时间 t 的关系如图所示, 感应电动势最大值和周期可由图中读出, 则磁感应强度 $B=$ ____ 在 $t=T/12$ 时刻, 线圈平面与磁感应强度的夹角为____。



图19-13

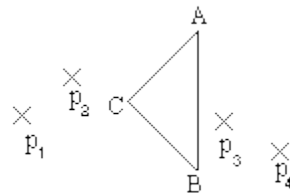


图19-14

24. 如图 19-14 所示, 用三棱镜做测定玻璃折射率的实验。先在白纸上放好三棱镜, 在棱镜的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 , 然后在棱镜的另一侧观察, 调整视线使 P_1 的像被 P_2 挡住。接着在眼睛所在的一侧插两枚大头针 P_3 、 P_4 , 使 P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像。 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像, 在纸上标出的大头针位置和三棱镜轮廓如图所示。

(1) 在本题的图上画出所需的光路。

(2) 为了测出棱镜玻璃的折射率, 需要测量的量是____, _____, 在图上标出它们。

(3) 计算折射率的公式是 $n=$ ____。

25. 图 19-15 为用伏安法测量一个定值电阻阻值的实验所需的器材实物图, 器材规格如下:

(1) 待测电阻 R_x (约 100 欧);

(2) 直流毫安表(量程 0~10 毫安, 内阻 50 欧);

(3) 直流电压表(量程 0~3 伏, 内阻 5 千欧);

(4) 直流电源(输出电压 4 伏, 内阻

可不计);

(5) 滑动变阻器(阻值范围 0~15 欧,

允许最大电流 1 安);

(6) 电键一个, 导线若干条.

根据器材的规格和实验要求, 在本
题的实物图上连线。

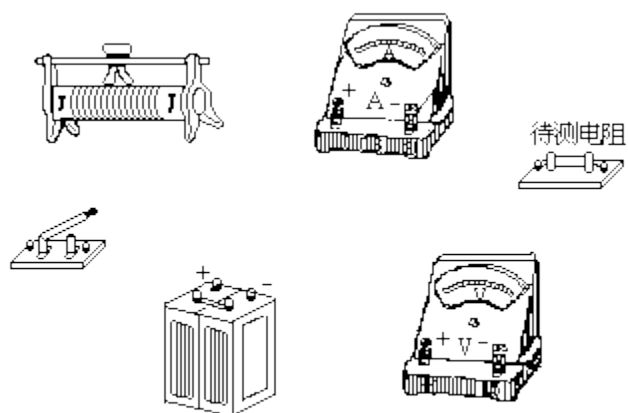


图19-15

26. 游标卡尺的主尺最小分度为 1 毫米, 游标上有 20 个小的等分刻度。用它测量一工件的内径, 如图 19-16 所示. 该工件的内径为____毫米。

27. 一质量为 100 克的小球从 0.80 米高处自由下落到一厚软垫上。若从小球接触软垫到小球陷至最低点经历了 0.20 秒, 则这段时间内软垫对小球的冲量为____。(取 $g=10$ 米/秒², 不计空气阻力)

四、本题包括 4 小题, 共 39 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案, 不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

28. (7 分) 蜡烛距光屏 90 厘米, 要使光屏上呈现出放大到 2 倍的蜡烛像, 应选焦距是多大的凸透镜?

29. (10 分) 如图 19-17 所示, 可沿气缸壁自由活动的活塞将密封的圆筒形气缸分隔成 A、B 两部分。活塞与气缸顶部有一弹簧相连。当活塞位于气缸底部时弹簧恰好无形变。开始时 B 内充有一定量的气体, A 内是真空。B 部分高度为 $L_1=0.10$ 米. 此时活塞受到的弹簧作用力与重力的大小相等。现将整个装置倒置, 达到新的平衡后 B 部分的高度 L_2 等于多少? 设温度不变。

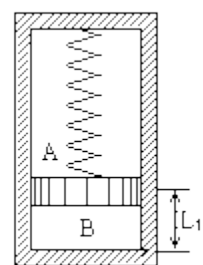
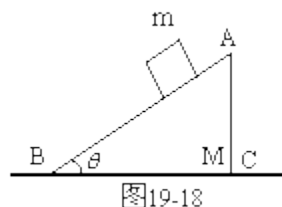
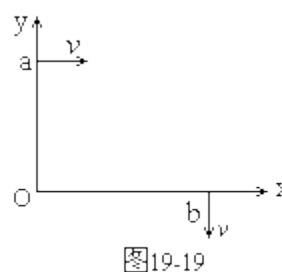


图19-17

30. (10分)如图 19-18 所示, 质量 $M=10$ 千克的木楔 ABC 静置于粗糙水平地面上, 滑动摩擦系数 $\mu=0.02$ 。在木楔的倾角 θ 为 30° 的斜面上, 有一质量 $m=1.0$ 千克的物块由静止开始沿斜面下滑。当滑行路程 $s=1.4$ 米时, 其速度 $v=1.4$ 米/秒。在这过程中木楔没有动, 求地面对木楔的摩擦力的大小和方向。(重力加速度取 $g=10$ 米/秒²)



31. (12分)如图 19-19 所示, 一带电质点, 质量为 m , 电量为 q , 以平行于 Ox 轴的速度 v 从 y 轴上的 a 点射入图中第一象限所示的区域。为了使该质点能从 x 轴上的 b 点以垂直于 Ox 轴的速度 v 射出, 可在适当的地方加一个垂直于 xy 平面、磁感应强度为 B 的匀强磁场。若此磁场仅分布在一个圆形区域内, 试求这圆形磁场区域的最小半径. 重力忽略不计。



参考答案

- 一、 1. D 2. C 3. A 4. B 5. A 6. C
 7. D 8. A 9. B 10. B 11. D 12. B
 13. D

- 二、 14. A、 B、 D 15. B 16. B、 D
 17. A、 C、 D 18. B、 D 19. A、 B

三、 20. 6

21. 8.7×10^{-13} (答 9.0×10^{-13} 到 8.6×10^{-13} 都算对)

22. (1) 4.0 2.5 (2) 如图 19-20 所示



图19-20

23.

$$\frac{E_m T}{2\pi S} ; 30^\circ \text{ (答 } 150^\circ \text{ 也算对)}$$

24. (1) 如图 19-21 所示, 画出通过 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 的光线, 包括在棱镜内的那部分路径。

(2) 入射角 i 和折射角 r (见图) (或线段 EF、OE、GH、OG)



图19-21

25. 如图 19-22 所示



图19-22

26. 23. 85

27. 0.6 牛·秒

四、28. 由放大率公式和本题要求, 有 $v=2u$, 以题给条件 $u+v=90$ 厘米代入, 凸透镜的焦距 $f=20$ 厘米。

29. 设开始时 B 中压强为 p_1 , 气缸倒置达到平衡后 B 中压强为 p_2 . 分析活塞受力得:

$$p_1 S = kL_1 + Mg, \quad (1)$$

$$p_2 S + Mg = kL_2, \quad (2)$$

其中 S 为气缸横截面积, M 为活塞质量, k 为弹簧的倔强系数. 由题给条件有:

$$kL_1 = Mg, \quad (3)$$

$$\text{玻意耳定律, } p_1 L_1 = p_2 L_2, \quad (4)$$

$$\text{解得 } L_2 = 2L_1 = 0.2 \text{ 米.} \quad (6)$$

30. 由匀加速运动的公式 $v^2 = v_0^2 + 2as$, 得物块沿斜面下滑的加速度为:

$$a = v^2 / (2s) = 1.4^2 / (2 \times 1.4) = 0.7 \text{ m/s}^2 \quad (1)$$

由于 $a < g \sin \theta = 5$ 米/秒, 可知物块受到摩擦力作用. 分析物块受力, 它受三个力, 如图 19-23 所示, 对



图19-23

于沿斜面的方向和垂直于斜面的方向, 由牛顿定律, 有:

$$mg \sin \theta - f_1 = ma \quad (2)$$

$$mg \cos \theta - N_1 = 0 \quad (3)$$

分析木楔受力, 它受五个力作用, 如图 19-23 所示, 对于水平方向, 由牛顿定律, 有:

$$f_2 + f_1 \cos \theta - N_1 \sin \theta = 0, \quad (4)$$

由此可解得地面作用于木楔的摩擦力：

$$f_2 = N_1 \sin \theta - f_1 \cos \theta = mg \cos \theta \sin \theta - (mg \sin \theta - ma) \cos \theta$$

$$= ma \cos \theta = 1 \times 0.7 \times (2/3)$$

$$= 0.61 \text{ N}$$

此力的方向与图中所设的一致(由 C 指向 B 的方向)

31. 质点在磁场中作半径为 R 的圆周运动，

$$qvB = (Mv^2)/R, \quad \text{得 } R = (Mv)/(qB)$$

根据题意，质点在磁场区域中的轨道是半径等于 R 的圆上的 $1/4$ 圆周，这段圆弧应与入射方向的速度、出射方向的速度相切。过 a 点作平行于 x 轴的直线，过 b 点作平行于 y 轴的直线，则与这两直线均相距 R 的 O' 点就是圆周的圆心。质点在磁场区域中的轨道就是以 O' 为圆心、 R 为半径的圆(图中虚线圆)上的圆弧 MN ， M 点和 N 点应在所求圆形磁场区域的边界上。



图19-24

在通过 M 、 N 两点的不同的圆周中，最小的一个是以 MN 连线为直径的圆周。所以本题所求的圆形磁场区域的最小半径为：

$$r = \frac{1}{2} \overline{MN} = \frac{1}{2} \sqrt{R^2 + R^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} R = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{mv}{qB}$$

所求磁场区域如图中实线圆所示。