

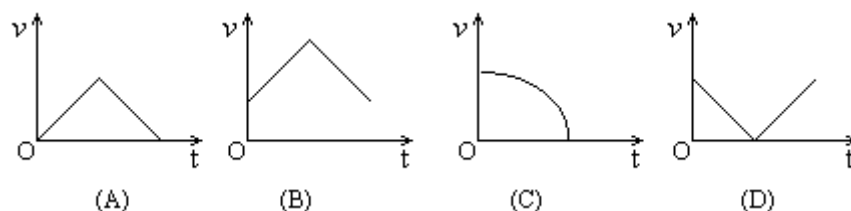
高三物理测试题

共 150 分, 考试时间 120 分钟.

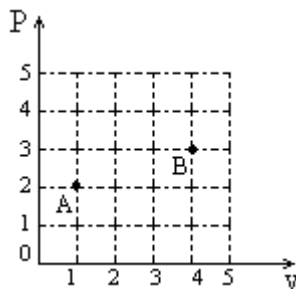
第 I 卷(选择题共 69 分)

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().

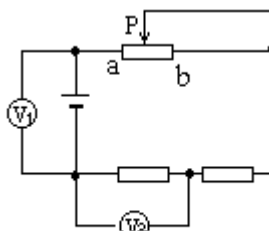


图19-3

- (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。
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) $p_0 + (Mg / S)$

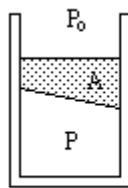


图19-4

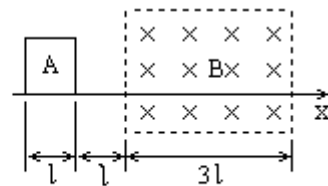
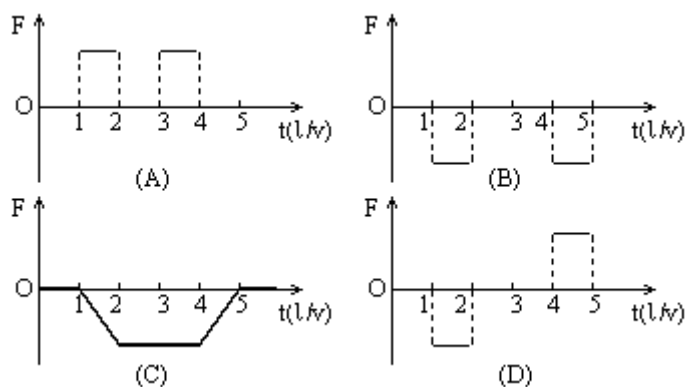


图19-5

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) $T_2=T_1/4$

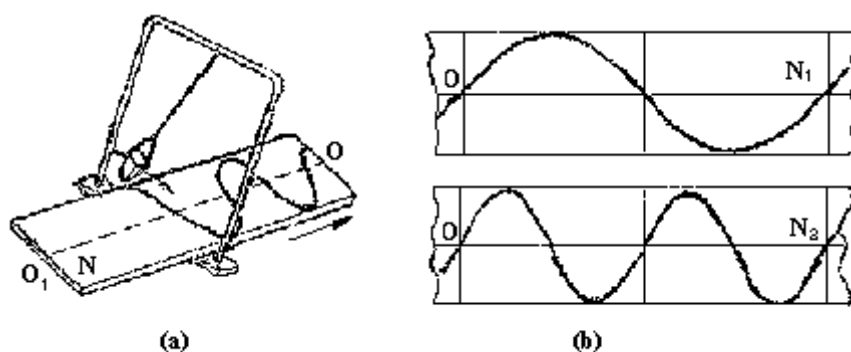


图19-7

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()。

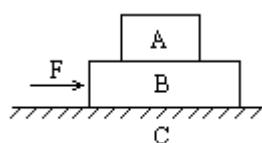


图19-8

- (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。

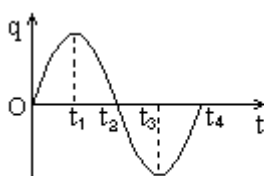


图19-9

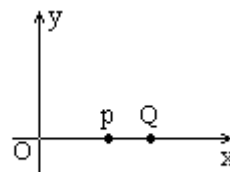


图19-10

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()

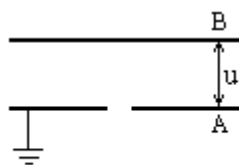


图19-11

- (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。

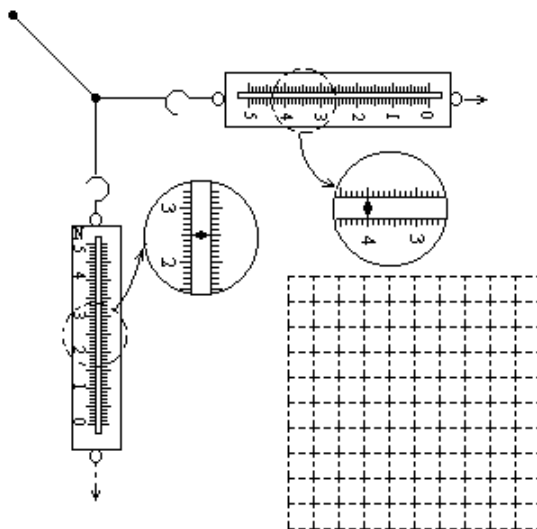


图 19-12

23. 如图 19-13r 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____。

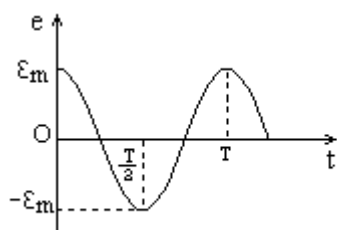


图19-13

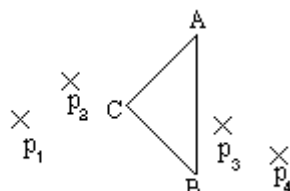


图19-14

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 $0 \sim 10$ 毫安, 内阻 50 欧);
- (3) 直流电压表 (量程 $0 \sim 3$ 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 $0 \sim 15$ 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。

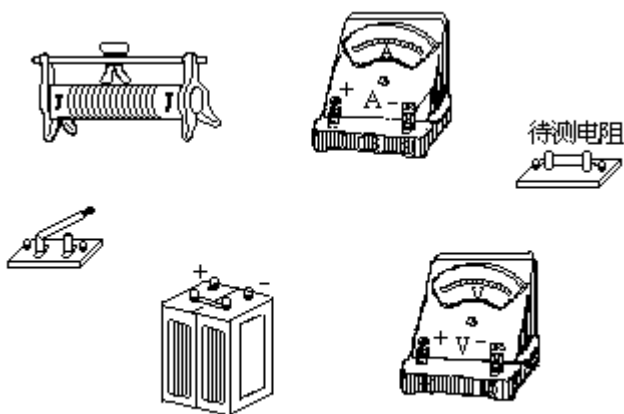


图19-15

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。

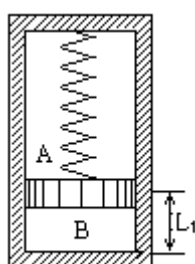


图19-17

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)

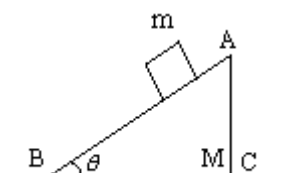


图19-18

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。

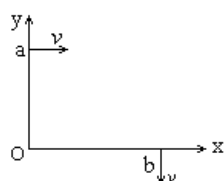


图19-19

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

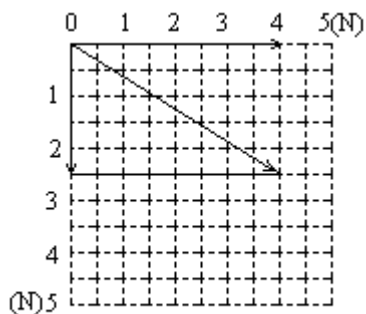


图19-20

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)

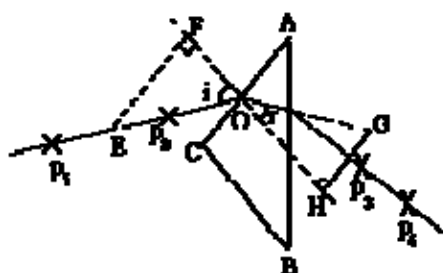


图19-21

25. 如图 19-22 所示

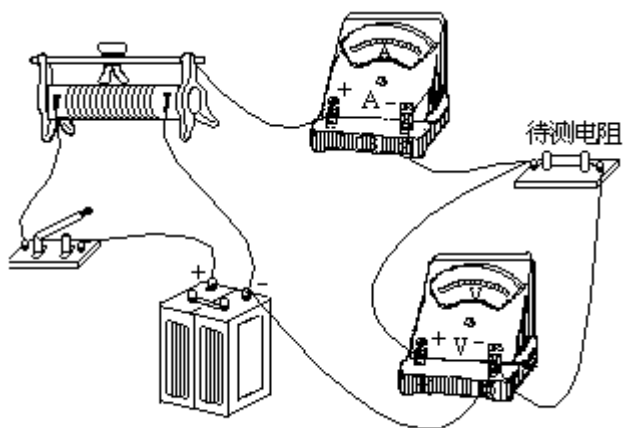


图19-22

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:

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

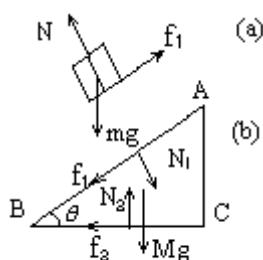


图19-23

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)

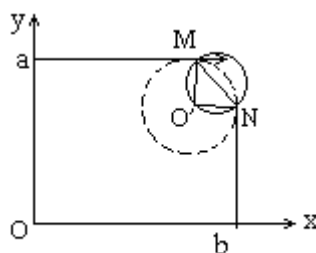


图19-24

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. 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：

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

所求磁场区域如图中实线圆所示。

高三物理试题

题号	1~21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	总分
分数												

本卷共 21 题，每题 6 分。在下列各题的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

14. 一块砖静止在斜面上，设想它由 p 和 Q 两部分组成，如图 4

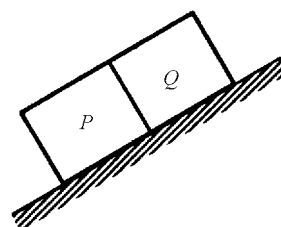
所示，则这两半块砖对斜面的压力大小相比较 () ☐

A. P 较大

B. Q 较大

C. 两者相等

D. 无法判定 ☐



15. 下列说法中正确的有 () ☐

A. 运动物体所受的合外力不为零，合外力必做功，物体的动能肯定要变化 ☐

B. 运动物体的合外力为零，则物体的动能肯定不变 ☐

C. 运动物体的动能保持不变，则该物体所受合外力一定为零 ☐

D. 运动物体所受合外力不为零，则该物体一定做变速运动，其动能肯定要变化 ☐

16. 如图 5 所示，闭合开关 S，两个灯泡都不亮，电流表指针几乎

不动，而电压表指针有明显偏转，该电路的故障可能是 ()

A. 电流表坏了或未接好 ☐

B. 从 a 经过 EL_1 到 b 的电路中有断路 ☐

C. EL_2 灯丝断或灯座未接通 ☐

D. 电流表和 EL_1 、 EL_2 都坏了 ☐

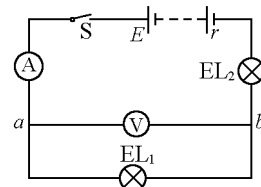
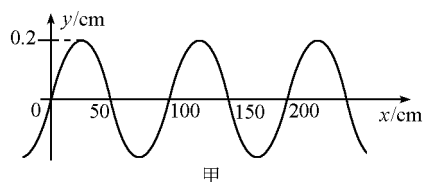
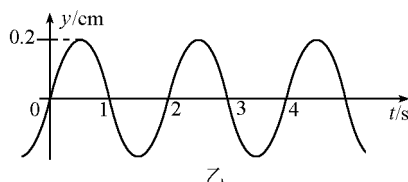


图 5

17. 图 6 甲所示为一列简谐波在 $t = 20\text{s}$ 时的波形图，图 6 乙是这列波中 P 点的振动图线，那么该波的传播速度和传播方向是 () ☐



甲



乙

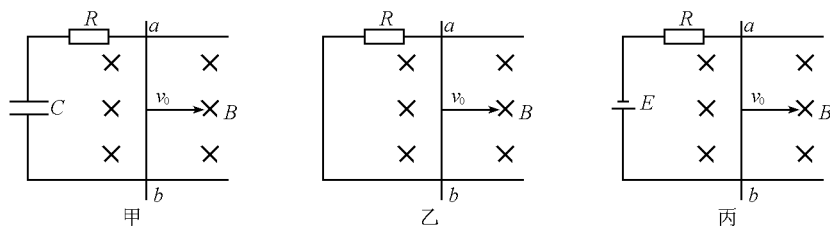
A. $v = 25\text{cm/s}$ ，向左传播

B. $v = 50\text{cm/s}$ ，向左传播 ☐

C. $v = 25\text{cm/s}$ ，向右传播

D. $v = 50\text{cm/s}$ ，向右传播 ☐

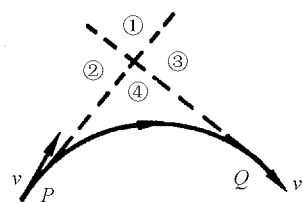
18. 在图 7 甲、乙、丙三图中，除导体棒 ab 可动外，其余部分均固定不动，甲图中的电容器 C 原来不带电。设导体棒、导轨和直流电源的电阻均可忽略，导体棒和导轨间的摩擦也不计。图中装置均在水平面内，且都处于方向垂直水平面(即纸面)向下的匀强磁场中，导轨足够长。今给导体棒 ab 一个向右的初速度 v_0 ，在甲、乙、丙三种情形下导体棒 ab 的最终运动状态是 ()



☐
☐

- A. 三种情形下导体棒 ab 最终均做匀速运动 ☐
- B. 甲、丙中， ab 棒最终将以不同的速度做匀速运动；乙中， ab 棒最终静止 ☐
- C. 甲、丙中， ab 棒最终将以相同的速度做匀速运动；乙中， ab 棒最终静止 ☐
- D. 三种情形下导体棒 ab 最终均静止 ☐

19. 在卢瑟福的 α 粒子散射实验中，某一 α 粒子经过某一原子核附近时的轨迹如图 8 所示。图中 P 、 Q 为轨迹上的点，虚线是经过 P 、 Q 两点并与轨迹相切的直线，两虚线和轨迹将平面分为四个区域。不考虑其他原子核对 α 粒子的作用，则关于该原子核的位置，正确的是 () ☐



- A. 一定在①区域 ☐
- B. 可能在②区域 ☐
- C. 可能在③区域 ☐
- D. 一定在④区域 ☐

20. 一定质量的理想气体处于标准状态下的体积为 V_0 ，分别经过三个不同的过程使体积都增大到 $2V_0$ 。①等温膨胀变为 $2V_0$ ，再等容升压使其恢复成一个大气压，总共吸收热量为 Q_1 ；②等压膨胀到 $2V_0$ ，吸收的热量为 Q_2 ；③先等容降压到 0.5 个大气压，再等压膨胀到 $2V_0$ ；最后等容升压恢复成一个大气压，总共吸收热量为 Q_3 ，则 Q_1 ， Q_2 ， Q_3 的大小关系是 () ☐

- A. $Q_1 = Q_2 = Q_3$ ☐
- B. $Q_1 > Q_2 > Q_3$ ☐
- C. $Q_1 < Q_2 < Q_3$ ☐
- D. $Q_2 > Q_1 > Q_3$ ☐

21. 地球上两位相距非常远的观察者，都发现自己的正上方有一颗人造地球卫星，相对自己而言静止不动，则这两位观察者的位置以及两颗人造地球卫星到地球中心的距离可能是 ()

- A. 一人在南极，一人在北极，两卫星到地球中心的距离一定相等 ☐
- B. 一人在南极，一个在北极，两卫星到地球中心的距离可以不等，但应成整数倍 ☐
- C. 两人都在赤道上，两卫星到地球中心的距离一定相等 ☐
- D. 两人都在赤道上，两卫星到地球中心的距离可以不等，但应成整数倍 ☐

第 II 卷 (非选择题 共 174 分) ☐

本卷共 10 题。 ☐

22. (16 分) 像打点计时器一样，光电计时器也是一种研究物体运动情况的常用计时仪器，其结构如图 9 所示， a 、 b 分别是光电门的激光发射和接收装置，当有物体从 a 、 b 间通过时，光电计时器就可以显示物体的挡光时间。

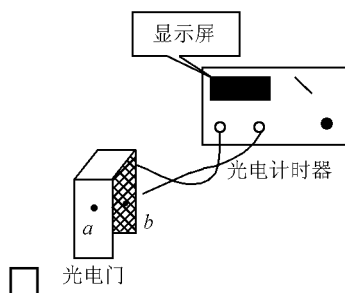


图 9

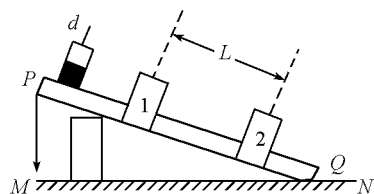


图 10

现利用图 10 所示装置测量滑块和长 1m 左右的木板间的动摩擦因数，图中 MN 是水平桌面，Q 是木板与桌面的接触点，1 和 2 是固定在木板上适当位置的两个光电门，与之连接的两个光电计时器没有画出。此外在木板顶端的 P 点还悬挂着一个铅锤，让滑块从木板的顶端滑下，光电门 1、2 各自连接的计时器显示的挡光时间分别为 $5.0 \times 10^{-2} \text{s}$ 和 $2.0 \times 10^{-2} \text{s}$ 。用游标卡尺测量小滑块的宽度 d，卡尺数如图 11 所示。

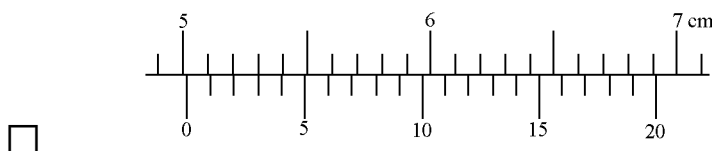


图 11

- (1) 读出滑块的宽度 $d =$ _____ cm。
- (2) 滑块通过光电门 1 的速度 $v_1 =$ _____ m/s，滑块通过光电门 2 的速度 $v_2 =$ _____ m/s。
- (3) 若仅提供一把米尺，已知当地的重力加速度为 g ，为完成测量，除了研究 v_1 、 v_2 和两个光电门之间的距离 L 外，还需测量的物理量是 _____ (说明各量的物理意义，同时指明代表物理量的字母)。
- (4) 用 (3) 中各量求解动摩擦因数的表达式 $\mu =$ _____ (用字母表示)。

23. (18 分) 有一空间探测器对一球状行星进行探测，发现该行星表面无生命存在，在其表面上，却覆盖着一层厚厚的冻结的二氧化碳(干冰)。有人建议用化学方法把二氧化碳分解为碳和氧气而在行星上面产生大气。由于行星对大气吸引力的作用，行星的表面就形成一定的大气压强。如果一秒钟分解可得 10^6kg 氧气，要使行星表面附近得到的压强至少为 $p = 0.2 \text{atm}$ ，那么请你估算一下，至少需要多少年的时间才能完成？(已知行星表面的温度较低，在此种情况下，二氧化碳的蒸发可以忽略不计。探测器靠近行星表面运行的周期为 $T = 2 \text{h}$ ，行星的半径 $r = 1750 \text{km}$ 。大气层的厚度与行星的半径相比很小。结果保留两位有效数字。)

24. (18 分) 如图 12 所示，在空间存在着水平向右、场强为 E 的匀强电场，同时存在着竖直向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场。在这个电、磁场共同存在的区域内有一足够长的绝缘杆沿水平方向放置，杆上套有一个质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的金属环。已知金属环与绝缘杆间的动摩擦因数为 μ ，且 $\mu mg < qE$ 。现将金属环由静止释放，设在运动过程中金属环所带电荷量不变。

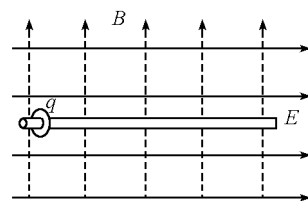


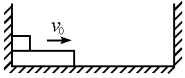
图 12

(1) 试定性说明金属环沿杆的运动情况。□□□□□□

(2) 求金属环运动的最大加速度的大小。□□□□□□

(3) 求金属环运动的最大速度的大小。□□□□□□

25. (20 分) 如图 13 所示, 在光滑水平面上有一质量为 M , 长为 L 的长木板, 另一小物块质量为 m , 它与长木板间的动摩擦因数为 μ , 开始时, 木板与小物块均靠在与水平面垂直的固定挡板处, 以共同的速度 v_0 向右运动, 当长木板与右边固定竖直挡板碰撞后, 速度反向, 大小不变, 且左右挡板之间距离足够长。□



(1) 试求物块不从长木板上落下的条件。

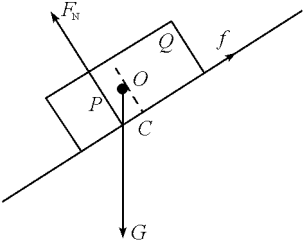
□□□□□□

(2) 若上述条件满足, 且 $M=2\text{kg}$, $m=1\text{kg}$, $v_0=10\text{m/s}$ 。试计算整个系统在第五次碰撞前损失的所有机械能。

答案

一、选择题

14. A 整块砖在斜面上保持静止, 即处于平衡状态, 它共受到三个力的作用, 其中重力 G 的作用点为重心 O 点, 方向竖直向下, 在图上作出它的示意图, 它与斜面交点为 C 点; 砖受到的静摩擦力 f 一定在接触面上, 方向沿斜面向上; 另一个力则是斜面对它的支持力 F_N , F_N 的方向垂直于斜面向上。根据三力平衡原理, G 、 f 、 F_N 这三个力必是共点力。这个点只能是 C 点, 因此受力示意图如图所示。□



第 14 题图□

支持力 F_N 实际是“面作用力”, 即是发生在砖与斜面的整个接触面上, 画出的箭头, 代表的是整个接触面上的支持力的合力。如果整个接触面上的支持力是均匀分布的, 其合力的作用点应在接触面的中心位置, 但现在在 C 点, 即在中间偏下的位置, 这说明斜面对砖的下半部的支持力(即 P)大于对上半部(即 Q)的支持力。根据牛顿第三定律, P 对斜面的压力较大,

故 A 项正确。

15. B 关于物体所受的合外力、合外力所做的功、物体动能的变化,三者之间的关系有下列三个要点:①若物体所受合外力为零,则合外力不做功,或者物体所受外力做功的代数和为零,物体的动能不会发生变化;②物体所受合外力不为零,物体必做变速运动,但合外力不一定做功,如匀速圆周运动;③物体的动能不变,只表明物体所受合外力不做功;物体运动的速率不变(如匀速圆周运动),但速度的方向可以不断改变。在这种情况下物体所受的合外力只是用来改变速度方向,产生向心加速度。

据上述三点,可以得到只有 B 项正确。□

16. B 电流表指针几乎不动,说明电路故障是断路,断路使 EL_1 、 EL_2 都不亮,但电压表指针有明显偏转,说明断路发生在与电压表并联的电路路上。即从 a 经过 EL_1 到 b 的电路中有断路。所以正确答案为 B 项。□

17. B 由题图甲读出该波的波长 $\lambda=100\text{cm}$; 由题图乙读出该波的周期 $T=2\text{s}$ 。所以波速 $v=\lambda/T=50\text{cm/s}$ 。将题图乙的 $y-t$ 图像延长到 $t=20\text{s}$ 的时刻,可以看出 P 点的运动方向向上。再对照题图甲,若波向右传播,则 P 的运动方向向下;若波向左传播,则 P 的运动方向向上,故判定波是向左传播的。综上所述,本题正确答案为 B 项。□

18. B 题图甲中,导体棒向右运动切割磁感线产生感应电流而使电容器充电,当电容器 C 极板间电压与导体棒产生的感应电动势相等时,电路中没有电流, ab 棒向右做匀速运动;题图乙中,导体棒向右运动切割磁感线产生感应电流,通过电阻 R 转化为内能,当 ab 棒的动能全部转化为内能时, ab 棒静止;题图丙中,导体棒先受到向左的安培力作用做减速运动,速度减为零后再在安培力作用下向左做加速运动,当导体棒产生的感应电动势与电源的电动势相等时,电路中没有电流, ab 棒向左做匀速运动。所以 B 项正确。□

19. A α 粒子运动时,受到原子核排斥力的作用,而做曲线运动物体的轨迹一定是在合外力方向和速度方向之间。将各区域内任何一点分别与 P、Q 两点相连并延长(即 α 粒子受到原子核的力的方向),可发现在②、③、④区域的点,其轨迹不在力方向和速度方向之间;在①区域的点的轨迹都在力方向和速度方向之间,因此 A 项正确。□

20. D 将①②③三个过程同时在 $p-V$ 图中作出图像,每个过程对外所做的功由曲线与 V 轴围成的面积表示,再根据热力学第一定律 $\Delta E=W+Q$,在内能变化一定时,对外做功多的,吸收热量也大,故选 D。

21. C 地球的同步卫星位于赤道的上空,相对地面静止不动,所以这两个人都在赤道上。由 $GMT^2=4\pi^2 r^3$ 可知,由于 T 一定,所以 r 一定,两卫星到地球中心的距离一定相等。□

二、非选择题

22. (1) 5.015

(2) 1.0 2.5 □

(3). P 点到桌面高度 h; 重锤在桌面上所指的点与 Q 点的距离 a; 斜面的长度 b

$$(4). \frac{h}{a} - \frac{(v_2^2 - v_1^2)}{2Lga}$$

23. 解: 设探测器的质量为 m, 行星表面的重力加速度为 g, 根据牛顿第二定律,

有: $mg = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r$, 大气(氧气)的质量 m_0 可以近似表示为 $m_0 = \frac{4\pi^2 p}{g}$ □ 由上面两式可得:

$$m_0 = \frac{pT^2 r}{\pi} = \frac{0.2 \times 1.01 \times 10^5 \times (2 \times 3600)^2 \times 1750 \times 10^3}{3.14} \text{ kg} \approx 5.8 \times 10^{17} \text{ kg} \quad \square \text{ 由于一秒钟}$$

分解可得 10^6 kg 氧气, 则需要的时间为: $t = 5.8 \times 10^{11} \text{ s} \approx 1.8 \times 10^4 \text{ 年}$

24. 解: (1) 金属环在电场力和摩擦力的共同作用下由静止开始做加速运动。随着速度的增大, 洛伦兹力从零逐渐增大, 金属环所受的摩擦力逐渐变大, 合外力减小。所以金属环将做一个加速度逐渐减小的加速运动, 达到最大速度 $v_{\max}$ 后做匀速运动。

(2) 开始时金属环速度为零, 所受的摩擦力最小, 此时金属环所受的合外力最大, 根据牛顿第二定律, $qE - \mu mg = ma_{\max}$ 得金属环的最大加速度为: $a_{\max} = (qE - \mu mg) / m$

(3) 当摩擦力 $f' = qE$ 时, 金属环所受的合外力为零, 金属环达到最大速度 $v_{\max}$, 则此时所受的洛伦兹力为 $F_{\text{洛}} = Bqv_{\max}$, 方向垂直纸面向外。□

因此, 杆对金属环的弹力为 $N' = \sqrt{(mg)^2 + (Bqv_{\max})^2}$ 当金属环达到最大速度时有

$$\mu \sqrt{(mg)^2 + (Bqv_{\max})^2} = qE \text{ 解得: } v_{\max} = \frac{\sqrt{(qE / \mu)^2 - (mg)^2}}{Bq} \quad \square$$

25. 解: (1) 设第一次碰撞后速度为 v_1 , 第 n 次碰撞后速度为 v_n , 每次碰撞后, 由于两挡板距离足够长, 物块与长木板都能达到相对静止, 第一次若不能掉下, 往后每次滑动距离越来越短, 更不可能掉下。由动量守恒定律和能量守恒定律知□

$$(M-m)v_0 = (M+m)v_1 \quad \text{①} \quad \square$$

$$mg \mu L = \frac{1}{2} (m+M)v_0^2 - (M+m)v_1^2 \quad \text{②} \quad \square$$

$$\text{由①②解得 } L = \frac{2Mv_0^2}{\mu(M+m)g} \text{ 当木板长大于 } L \text{ 即可, 即 } L \geq \frac{2Mv_0^2}{\mu(M+m)g} \quad \square$$

(2) 第二次碰撞前, 有 $(M-m)v_0 = (M+m)v_1$ □

第三次碰撞前, $(M-m)v_1 = (M+m)v_2$ □

$$\text{第 } n \text{ 次碰撞前} \quad (M-m)v_{n-2} = (M+m)v_{n-1} \quad v_{n-1} = \left(\frac{M-m}{M+m} \right)^{n-1} v_0 \quad \square$$

$$\text{第五次碰撞前 } v_4 = \left(\frac{M-m}{M+m} \right)^4 v_0$$

$$\text{故第五次碰撞前损失的总机械能为 } \Delta E = \frac{1}{2}(M+m)v_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_4^2 \quad \square$$

$$\text{代入数据 } \Delta E = 148.1 \text{ J}$$

高三物理试题

一、本题共10小题，每小题4分，共40分。在每小题给出的四个选项中，有的小题只有一个选项是正确的，有的小题多个选项正确。全部选对的得4分，选不全的得2分，有选错或不答的得0分。

1. 在国际单位制中，力学单位制的基本单位是：

- A. kg; m; s; B. kg ; N; s;
C. kg; N; m; D. N; m; s;

2. 关于作用力与反作用力做功，下列说法正确的是：()

- A、作用力做功的大小一定等于反作用力做功的大小;
B、作用力做功，反作用力可以不做功;
C、作用力做正功，反作用力也可以做正功;
D、作用力做功与反作用力做功可以相等也可以不相等。

3. 质量1.0kg的铁球从某一高度自由落下。当下落到全程中点位置时，具有36J的动能。空气阻力不计，取地面为零势能处，g取 10m/s^2 ，则()

- A、铁球在最高点时的重力势能为36J
B、铁球在全程中点位置时具有72J机械能
C、铁球落到地面时速度为12m/s
D、铁球开始下落时的高度为7.2m

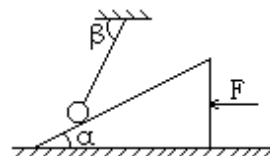
4. 在空中某点，将三个相同小球以相同的初速度 V 水平抛出、竖直上抛、竖直下抛，则从抛出到落地，下列说法正确的是()

- A. 重力做功相同 B. 重力的平均功率相同
C. 竖直下抛的小球的重力平均功率最大 D. 落地时重力的瞬时功率相同

5. 月球表面重力加速度只有地球表面重力加速度的 $1/6$ ，一根轻绳子在地球表面能拉着 3kg 的重物产生最大为 10m/s^2 的竖直向上的加速度， $g_{\text{地}}=10\text{m/s}^2$ ，将重物 and 绳子均带到月球表面，用该绳子能使重物产生沿月球表面竖直向上的最大加速度为()

- A. 60m/s^2 B. 20m/s^2 C. 18.3m/s^2 D. 10m/s^2

6. 如右图所示，质量为 m 的小球用细线拴住放在光滑斜面上，倾角为 α 的斜面体置于光滑水平面上，用水平力 F 推斜面体使斜面体缓慢地向左移动，小球沿斜面缓慢升高。当线拉力最小时，推力 F 等于()



- A. $mg \sin \alpha$ B. $\frac{1}{2}mg \sin \alpha$ C. $mg \sin 2\alpha$ D. $\frac{1}{2}mg \sin 2\alpha$

7. 原来静止在光滑水平面上的物体 A、B，质量分别为 m_1 、 m_2 ($m_1 \neq m_2$)，分别受到方向相反的水平力 F_1 、 F_2 的作用而发生相向运动， F_1 向右， F_2 向左。若 F_1 的作用时间为 t_1 ， F_2 的作用时间为 t_2 ，两物体相撞之前都已经撤去力，两物体碰后共同向右运动，则：()

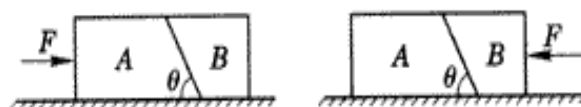
- A. $F_1 > F_2$ B. $t_1 > t_2$ C. $F_1 t_1 > F_2 t_2$ D. $F_1 t_1 / m_1 > F_2 t_2 / m_2$

8. 在万有引力恒量 G 已知的情况下, 若已知下列哪些数据, 可以计算出地球质量:

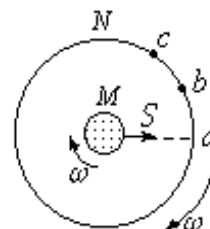
- A. 地球绕太阳运动的周期及地球离太阳的距离
B. 月球绕地球运行的周期及月球绕地球旋转的轨道半径
C. 人造地球卫星在地面附近绕行的线速度和运行周期
D. 若不考虑地球自转, 已知地球半径和表面的重力加速度

9. 如右图所示, 在光滑的水平面上, 质量分别为 M 、 m 的两木块接触面与水平支持面的夹角为 θ , 用大小均为 F 的水平力第一次向右推 A , 第二次向左推 B , 两次推动均使 A 、 B 一起在水平面上滑动, 设先后两次推动中, A 、 B 间作用力的大小分别是 N_1 和 N_2 , 则有:

- (A) $N_1: N_2 = m: M$
(B) $N_1: N_2 = M: m$
(C) $N_1: N_2 = m \cos \theta: M \sin \theta$
(D) $N_1: N_2 = M \cos \theta: m \sin \theta$



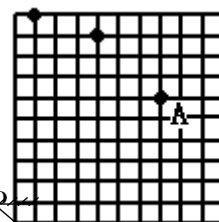
10. 右图中, M 、 N 是两个共轴圆筒的横截面, 外筒半径为 R , 内筒半径比 R 小很多, 可以忽略不计, 筒的两端是封闭的, 两筒之间抽成真空。两筒以相同的角速度 ω 绕其中心轴线 (图中垂直于纸面) 做匀速转动。设从 M 筒内部可以通过窄缝 s (与 M 筒的轴线平行) 不断地向外射出两种不同速率 v_1 和 v_2 的微粒, 从 s 处射出时的初速度的方向都是沿筒的半径方向, 微粒到达 N 筒后就附着在 N 筒上。如果 R 、 v_1 和 v_2 都不变, 不考虑微粒的碰撞, 而 ω 取某一合适的值, 则 ()



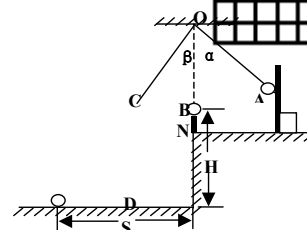
- (A) 有可能使微粒落在 N 筒上的位置都在 a 处一条与 s 缝平行的窄条上
(B) 有可能使微粒落在 N 筒上的位置都在某一处 (如 b 处) 一条与 s 缝平行的窄条上
(C) 有可能使微粒落在 N 筒上的位置分别在某两处 (如 b 处和 c 处) 与 s 缝平行的窄条上
(D) 只要时间足够长, N 筒上将到处都落有微粒

二、非选择题部分共8小题, 把答案填在题中的横线上或按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数字计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

11. (8分) 如右图是小球做平抛运动的闪光照片, 图中每个小方格的边长都是 0.54cm , 已知闪光频率是 30Hz , 那么重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$, 小球的初速度是 $\underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}$, 球过 A 点时的速率是 $\underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}$ 。



12. (12分) 用如图所示的装置验证动量守恒定律, 质量为 m_A 的钢球 A 用细线悬挂于 O 点, 质量为



m_B 的钢球 B 放在离地面高度为 H 的小支柱 N 上，

O 点到 A 球球心的距离为 L ，使悬线在 A 球释放

前张直，且线与竖直线的夹角为 α ，A 球释放后摆动到最低点时恰与 B 球正碰，碰撞后，A 球把轻质指示针 OC 推移到与竖直线夹角 β 处，B 球落到地面上，地面上铺有一张盖有复写纸的白纸 D。保持角度 α 不变，多次重复上述实验，白纸上记录到多个 B 球的落点。

(1) 图中 S 应是 B 球初始位置与 _____ 的水平距离。

(2) 为了验证两球碰撞过程动量守恒，应测得等物理量。

(3) 用测量的物理量表示碰撞前后 A 球、B 球的动量：

$P_{A\text{前}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $P_{B\text{前}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$P_{B\text{后}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $P_{A\text{后}} = \underline{\hspace{2cm}}$

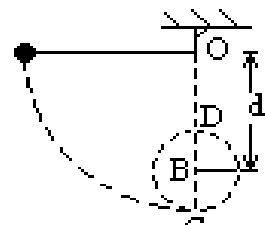
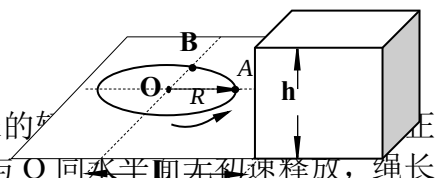
13. (12 分) 一物体从 A 点由静止开始作加速度大小为 a_1 的匀加速直线运动，经过时间 t 后，到达 B 点，此时物体的加速度大小变为 a_2 ，方向与 a_1 的方向相反，经过同样的时间 t 后，物体又回到 A 点，求 (1) a_1 和 a_2 的比值；(2) 物体在 B 点时速率和在回到 A 点时的速率之比。

14. (12 分) 在距半径为 R 的圆形跑道之圆心 (O) L 的地方有一高为 h 的平台，如图所示，一辆小车以速率 v 在跑道上做匀速圆周运动，从平台上以大小为 v_0 的水平速度向跑道抛出一小沙袋 (沙袋所受空气阻力不计，设小沙袋每次抛出的水平速度 v_0 方向都平行于 AO)

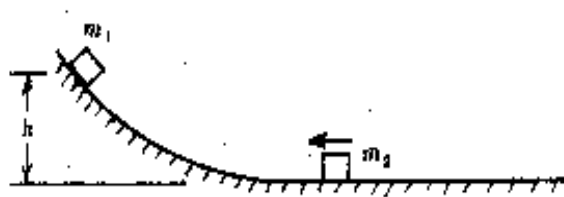
(1) 当 v_0 取值在何范围内，小沙袋才有落入小车的可能？

(2) 小车在跑道上沿逆时针方向运动，当小车经过跑道上 A 点时，将小沙袋以某一速率瞄准跑道上的 B 点水平抛出 ($\angle AOB = 90^\circ$)，为确保沙袋能在 B 处落入小车，则小车的速率 v 应满足什么条件？

15. (13 分) 如图所示，小球 A 用不可伸长的轻绳系于 O 点，O 点下方有一固定的钉子 B，OB = d ，初始时小球 A 与 O 同水平面无初速释放，绳长为 l ，为使球能绕 B 点做圆周运动，试求 d 的取值范围？

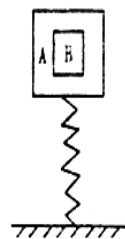


16. (14 分) 如图所示, 质量 $m_1=0.6\text{ kg}$ 的物体由静止开始由光滑曲面下滑, 刚滑到水平面上恰与迎面而来的质量为 $m_2=0.2\text{ kg}$ 速度大小为 3 m/s 的物体正碰, 且碰撞时间极短, 碰后两物体均向右运动. 物体 m_1 滑行 1 m 、物体 m_2 滑行 9 m 停止下来. 两物体与水平地面的动摩擦因数均为 0.2 , 求物体 m_1 开始下滑时距水平地面的高度 h . (g 取 10 m/s^2)

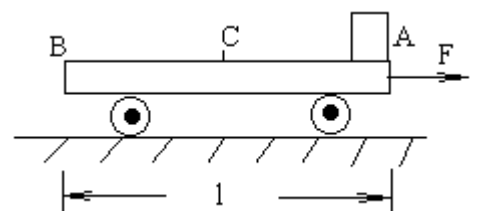


17. (17 分) 一轻质弹簧直立在地面上, 其劲度系数为 $k=400\text{ N/m}$, 在弹簧的上端与实心物体 A 连接, 物体 B 置于 A 内, B 的上下表面恰与 A 接触, 如右图所示. A 和 B 的质量均为 1 kg , 先将 A 向上抬高使弹簧伸长 5 cm 后从静止释放, A 和 B 一起做上下方向的简谐运动, 已知弹簧的弹性势能由弹簧形变大小决定 (g 取 10 m/s^2 , 阻力不计) 求:

- (1) 物体 B 的最大速率
- (2) 在最高点和最低点 A 对 B 的作用力



18. (22 分) 如图所示, 平板车的质量为 $2m$, 长为 L , 车右端 (A 点) 有一块质量为 m 的小金属块, 都静止在水平地面上. 金属块与车间有摩擦, 并且在 AC 段与 CB 段摩擦系数不同, 而车与地面间摩擦可忽略. 现给车施加一个向右的水平恒力, 使车向右边运动, 并且金属块在车上开始滑动, 当金属块滑到车的中点 C 时, 即撤去这个力. 已知撤去力的瞬间, 金属块的速度为 v_0 , 车的速度为 $2v_0$, 并且最后金属块恰停在车的左端 (B 点) 与车共同运动. 如果金属块与车在 AC 段



的摩擦系数为 μ_1 ，在 CB 段的摩擦系数为 μ_2 ，求 μ_1 与 μ_2 的比值。

物理试题参考答案

一、选择题（4×10=40 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	BCD	BCD	AC	C	D	C	BCD	A	ABC

二、非选择题（满分 110 分）

11. (8 分) 9.72 (3 分) 0.49 (2 分) 0.81 (3 分)

12. (12 分)

(1) B 球落点的平均位置 (1 分) (2) m_A 、 m_B 、 α 、 β 、 H 、 L 、 S (3 分)

(3) $P_{A前} = m_A \sqrt{2gL(1 - \cos \alpha)}$ (2 分), $P_{B前} = 0$ (2 分)

$P_{B后} = m_B S \sqrt{g/2H}$ (2 分), $P_{A后} = m_A \sqrt{2gL(1 - \cos \beta)}$ (2 分)

13. (12 分)

解: ① $s_1 = -s_2$, (1 分) 即 $\frac{1}{2}a_1 t^2 = -(a_1 t^2 - \frac{1}{2}a_2 t^2)$, (3 分) 得 $a_1 : a_2 = 1 : 3$ (2 分)

② $v_B = a_1 t$, (2 分) $v_A = a_1 t - a_2 t$, (2 分) 故 $v_B : v_A = 1 : 2$ (2 分)

14. (12 分)

解: (1) 平抛运动的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ (2 分), 水平距离范围为 $(L-R) \leq S \leq (L+R)$, (2 分)

由于 $v_o = \frac{S}{t}$, (1 分) 故有: $(L-R)\sqrt{\frac{g}{2h}} \leq v_o \leq (L+R)\sqrt{\frac{g}{2h}}$; (1 分)

(2) 小车从 A 点到 B 点的时间等于小沙袋作平抛运动的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, 其运动的路程为 $S = n$

$\times 2\pi R + \pi R/2 = (4n+1)\pi R/2$ (4 分), 则小车的速率为 $v = \frac{(4n+1)\pi R}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}}$ ($n=0, 1, 2,$

$3, \dots$) (2 分)

15. (13 分)

解: d 的长度不得超过 L . (2 分)

当 d 最短时, 要保证小球也能过最高点 D, 要求 $v_D \geq \sqrt{gR}$, (2 分) 其中 R 为小球绕 B 点运动的

半径。根据机械能守恒有： $mg(d-R) = \frac{1}{2}mv_D^2$, (4分) 把 $d+R=L$ (2分) 代入，得： $3L/5 \leq d$. (2分) 于是有： $3L/5 \leq d < L$. (1分)

16. (14分)

解：设 m_1 碰后速度为 v_1 , m_2 碰后速度为 v_2 , 由动能定理有：

$$\mu m_1 g s_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$\mu m_2 g s_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$\text{可得 } v_1 = \sqrt{2\mu g s_1} = 2 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \sqrt{2\mu g s_2} = 2 \text{ m/s}$$

设 m_1 碰前速度大小为 v , m_2 碰前速度大小为 v_0 , 规定向右为正, 由动量守恒：

$$m_1 v - m_2 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$\therefore v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2 + m_2 v_0}{m_1}$$

$$= 5 \text{ m/s}$$

m_1 下滑过程机械能守恒, 有

$$m_1 g h = \frac{1}{2} m_1 v^2$$

$$\therefore h = \frac{v^2}{2g} = 1.25 \text{ m}$$

17. (17分)

解：①由于开始时弹簧的伸长量恰等于振子在平衡位置时弹簧的压缩量，故弹性势能相等，(2分)

设振子的最大速率为 v ，从开始到平衡位置，根据机械能守恒定律：

$$mg \cdot A = mv^2 / 2 \quad (3 \text{ 分}) \quad v = \sqrt{2gA} = 1.4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

②在最高点，振子受到的重力和弹力方向相同，根据牛顿第二定律：

$$a = \frac{k\Delta x + (m_A + m_B)g}{m_A + m_B} = 20 \text{ m/s}^2 \quad (3 \text{ 分})$$

A 对 B 的作用力方向向下，其大小 N_1 为： $N_1 = m_B a - m_B g = 10N$ (2 分)

在最低点，振子受到的重力和弹力方向相反，根据牛顿第二定律：

$$a = \frac{k(\Delta x + A) - (m_A + m_B)g}{m_A + m_B} = 20m/s^2 \quad (4 \text{ 分})$$

A 对 B 的作用力方向向上，其大小 N_2 为： $N_2 = m_B a + m_B g = 30N$ (2 分)

18. (22 分)

解：对金属块使用动量定理 $f t_1 = m v_0 - 0$ 即 $\mu_1 m g t_1 = m v_0$ (2 分) 得 $t_1 = \frac{v_0}{\mu_1 g}$ (1 分)

对小车使用动量定理 $(F - f) t_1 = 2m \times 2v_0 - 0$ (2 分) 得 $F = 5\mu_1 m g$ (1 分)

金属块由 A→C 过程中作匀加速运动 $a_1 = \frac{f}{m} = \frac{\mu_1 m g}{m} = \mu_1 g$ (1 分)

小车加速度 $a_2 = \frac{F - f}{2m} = \frac{5\mu_1 m g - \mu_1 m g}{2m} = 2\mu_1 g$ (1 分)

金属块相对小车位移 $s = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}(a_2 - a_1)t_1^2 = \frac{1}{2}(2\mu_1 g - \mu_1 g)\left(\frac{v_0}{\mu_1 g}\right)^2$ (2 分) 得

$$\mu_1 = \frac{v_0^2}{g l} \quad (1 \text{ 分})$$

小金属滑到车中点 C 时开始到小金属块停在车的左端为止的过程中，系统在水平方向外力为

零，动量守恒， v 为共同速度 $2v_0 \times 2m + v_0 m = (2m + m)v$ $v = \frac{5}{3}v_0$ (2 分)

由 C→B 过程中，对金属块有 $\mu_2 m g t_2 = m \times \frac{5}{3}v_0 - m \times v_0$ (2 分) 得 $t_2 = \frac{2v_0}{3\mu_2 g}$ (1 分)

小车加速度 $a_2' = \frac{-f}{2m} = \frac{-\mu_2 m g}{2m} = -\frac{1}{2}\mu_2 g$ (1 分) 金属块加速度 $a_1' = \mu_2 g$ (1 分)

金属块与小车相对位移 $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}(a_1' - a_2')t_2^2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}\mu_2 g \times \left(\frac{2v_0}{3\mu_2 g}\right)^2$ (2 分) 得 $\mu_2 = \frac{2v_0^2}{3lg}$ (1

分)

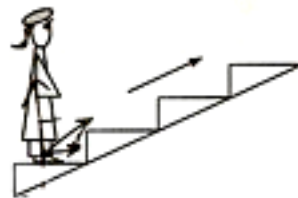
于是： $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{3}{2}$ (1 分)

湖北省黄冈中学 2011 届高三物理测试题

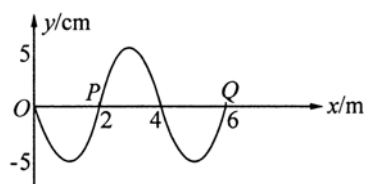
一、选择题（本题共计 10 小题，每题 5 分，共 50 分。每题至少有一个选项是正确的）

- 对一定质量的气体，若用 N 表示单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数，则
 - 当体积减小时， N 必定增加
 - 当温度升高时， N 必定增加
 - 当压强不变而体积和温度变化时， N 必定变化
 - 当压强不变而体积和温度变化时， N 可能不变
- 质子数与中子数互换的核互为镜像核，例如 ${}^3_2\text{He}$ 是 ${}^3_1\text{H}$ 的镜像核，同样 ${}^3_1\text{H}$ 也是 ${}^3_2\text{He}$ 的镜像核。下列说法正确的是
 - ${}^{13}_7\text{N}$ 和 ${}^{13}_6\text{C}$ 互为镜像核
 - ${}^{15}_7\text{N}$ 和 ${}^{16}_8\text{O}$ 互为镜像核
 - 核反应 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 是 α 衰变
 - 一个质子和两个中子结合成氦核 (${}^3_1\text{H}$) 时一定放出能量

- 为了节省能量，某商场安装了智能化的电动扶梯。无人乘行时，扶梯运转得很慢；有人站上扶梯时，它会先慢慢加速，再匀速运转。一顾客乘扶梯上楼，恰好经历了这两个过程，如图所示。那么下列说法中正确的是
 - 顾客始终受到三个力的作用
 - 顾客始终处于超重状态
 - 顾客对扶梯作用力的方向先指向左下方，再竖直向下
 - 顾客对扶梯作用的方向先指向右下方，再竖直向下



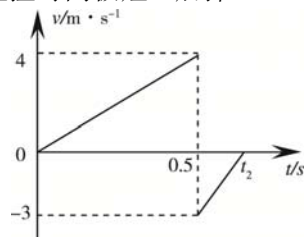
- 一人正对一竖立的平面镜站立，人身体宽为 a ，两眼相距为 b 。欲使自己无论闭上左眼或是右眼都能用另一只眼睛从镜子中看到自己的整个身宽，镜子的宽度至少应为
 - $a/2$
 - $b/2$
 - $(a+b)/2$
 - $(a-b)/2$
- 如图是一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图，波速为 10m/s ， P 和 Q 分别是离坐标原点 O 为 2m 和 6m 的质点，以下说法正确的是
 - 若原点 O 为波源，则在 $t=0.25\text{s}$ 时刻质点 P 的速度沿 y 轴正方向，加速度沿 y 轴负方向
 - 若原点 O 为波源，则在 $t=0.25\text{s}$ 时刻质点 P 的速度沿 y 轴负方向，加速度沿 y 轴正方向
 - 若质点 Q 为波源，则在 $t=0.35\text{s}$ 时刻质点 P 的速度正在减小
 - 若质点 Q 为波源，则在 $t=0.35\text{s}$ 时刻质点 P 的位移为 -2.5cm
- 木星是太阳系中最大的行星，它有众多卫星。观察测出：木星绕太阳作圆周运动的半径为 r_1 、周期为 T_1 ；木星的某一卫星绕木星作圆周运动的半径为 r_2 、周期为 T_2 。已知万有引力常量为 G ，则根据题中给定条件
 - 能求出木星的质量
 - 能求出木星与卫星间的万有引力



- C. 能求出太阳与木星间的万有引力 D. 可以断定 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}$

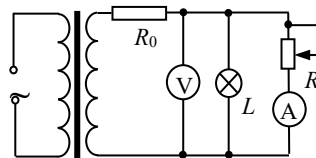
7. 在空气阻力大小恒定的条件下, 小球从空中下落, 与水平地面相碰 (碰撞时间极短) 后弹到空中某一高度。以向下为正方向, 其速度随时间变化的关系如图所示, 取 $g=10 \text{ m/s}^2$, 则以下结论正确的是

- A. 小球弹起的最大高度为 1.0m B. 小球弹起的最大高度为 0.45 m
C. 小球弹起到最大高度的时刻 $t_2=0.80 \text{ s}$
D. 空气阻力与重力的比值为 1:5



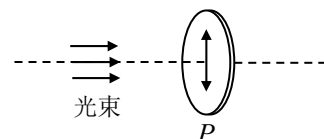
8. 如图所示的交流电路中, 理想变压器原线圈输入电压为 U_1 , 输入功率为 P_1 , 输出功率为 P_2 , 各交流电表均为理想电表。当滑动变阻器 R 的滑动头向下移动时

- A. 灯 L 变亮
B. 各个电表读数均变大
C. 因为 U_1 不变, 所以 P_1 不变
D. P_1 变大, 且始终有 $P_1=P_2$



9. 如图, P 是一偏振片, P 的透振方向 (用带有箭头的实线表示) 为竖直方向。下列四种入射光束中, 哪种光束照射 P 时, 在 P 的另一侧观察不到透射光

- A. 太阳光 B. 沿竖直方向振动的光
C. 沿水平方向振动的光 D. 沿与竖直方向成 45° 角振动的光



10. 如图所示, 质量为 M 、长为 L 的木板置于光滑的水平面上, 一质量为 m 的滑块放置在木板左端, 滑块与木板间滑动摩擦力大小为 f , 用水平的恒定拉力 F 作用于滑块。当滑块运动到木板右端时, 木板在地面上移动的距离为 s , 滑块速度为 v_1 , 木板速度为 v_2 , 下列结论中正确的是

- A. 上述过程中, F 做功大小为 $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$
B. 其他条件不变的情况下, F 越大, 滑块到达右端所用时间越长
C. 其他条件不变的情况下, M 越大, s 越小
D. 其他条件不变的情况下, f 越大, 滑块与木板间产生的热量越多

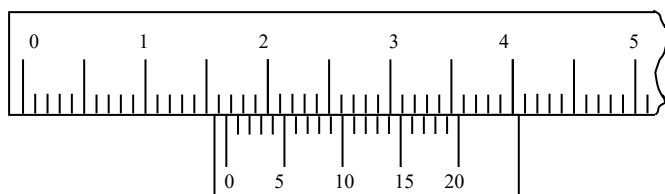


一. 选择题答题卡 (选择题的所有答案都必须填在下面的方格中, 否则不得分)

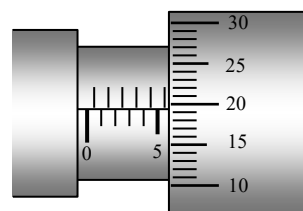
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

二. 实验题 (11 题 6 分, 12 题 12 分, 总共 18 分)

11. 读出下面图中游标卡尺与螺旋测微器的读数, 游标卡尺读数为 _____ mm, 螺旋测微器读数为 _____ mm。



甲



乙

12. 某同学在做探究弹力和弹簧伸长的关系的实验中，设计了如图所示的实验装置。所用的钩码每只的质量都是 30g，他先测出不挂钩码时弹簧的自然长度，再将 5 个钩码逐个挂在弹簧的下端，每次都测出相应的弹簧总长度，将

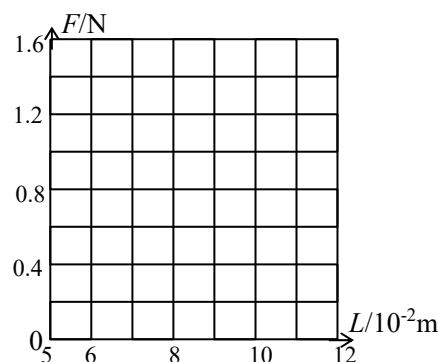
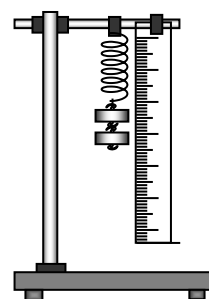
砝码质量(g)	0	30	60	90	120	150
弹簧总长(cm)	6.00	7.15	8.34	9.48	10.64	11.79
弹力大小(N)						

数据填在了下面的表中。(弹力始终未超过弹性限度，取 $g=10\text{m/s}^2$)

(1) 试根据这些实验数据在右图给定的坐标纸上作出弹簧所受弹力大小 F 跟弹簧总长 L 之间的函数关系图线，说明图线跟坐标轴交点的物理意义_____

(2) 上一问所得图线的物理意义 _____

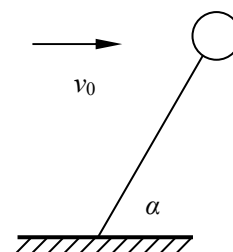
该弹簧的劲度 $k=$ _____N/m (保留三位有效数字)



三. 计算题

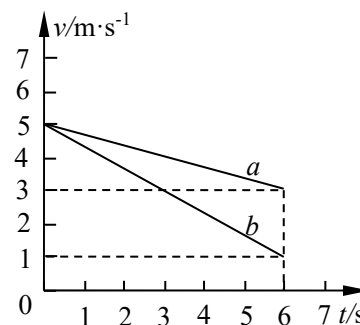
13. (12 分) 如图所示，一质量为 m 的氢气球用细绳拴在地面上，地面上空风速水平且恒为 v_0 ，球静止时绳与水平方向夹角为 α 。某时刻绳突然断裂，氢气球飞走。已知氢气球在空气中运动时所受到的阻力 f 正比于其相对空气的速度 v ，可以表示为 $f=kv$ (k 为已知的常数)。则

- (1) 氢气球受到的浮力为多大？
- (2) 绳断裂瞬间，氢气球加速度为多大？



第 13 题图

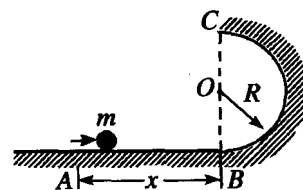
14. (12 分) 质量为 0.3kg 的物体在水平面上作直线运动，图中 a



、b 直线分别表示物体受水平拉力时和不受水平拉力时的 $v-t$ 图象，则求：（取 $g=10\text{m/s}^2$ ）

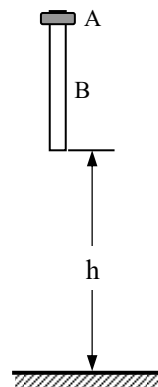
- (1) 物体受滑动摩擦力多大？
- (2) 水平拉力多大？

15.(14 分)（**本题平行班做**）如图所示，在光滑水平面右端 B 点处连接一个竖直的半径为 R 的光滑半圆形轨道 BC ，在距离 B 为 x 的 A 点，用一个较大的水平力向右瞬间弹击质量为 m 的小钢球，使其获得一个水平向右的初速度，质点到达 B 点后沿半圆形轨道运动，经过 C 点后在空中飞行，正好又落回到 A 点。求：



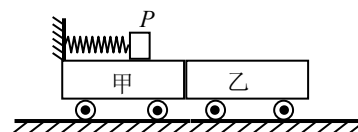
- (1) 小钢球经过 C 时的速度有多大？
- (2) 小钢球经过 B 时的速度有多大？
- (3) 在 A 点，这个瞬间弹击小钢球的力的冲量需要有多大？

15. (14 分)（**本题实验班做**）一圆环 A 套在一均匀圆木棒 B 上， A 的高度相对 B 的长度来说可以忽略不计。 A 和 B 的质量都等于 m ， A 和 B 之间的滑动摩擦力为 f ($f < mg$)。开始时 B 竖直放置，下端离地面高度为 h ， A 在 B 的顶端，如图所示。让它们由静止开始自由下落，当木棒与地面相碰后，木棒以竖直向上的速度反向运动，并且碰撞前后的速度大小相等。设碰撞时间很短，不考虑空气阻力，问：在 B 再次着地前，要使 A 不脱离 B ， B 至少应该多长？



16. (14 分) 如图所示，光滑水平面上放置质量均为 $M=2\text{kg}$ 的甲、乙两辆小车，两车之间通过一感应开关相连（当滑块滑过感应开关时，两车自动分离），甲车上表面光滑，乙车上表面与滑块 P 之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。一根通过细线拴着且被压缩的轻质弹簧固定在甲车的左端，质量为 $m=1\text{kg}$ 的滑块 P （可视为质点）与弹簧的右端接触但不相连，此时弹簧的弹性势能 $E_0=10\text{J}$ ，弹簧原长小于甲车长度，整个系统处于静止状态。现剪断细线，求：

- ① 滑块 P 滑上乙时的瞬时速度的大小；
- ② 滑块 P 滑上乙车后最终未滑离乙车，滑块 P 在乙车上滑行的距离。（取 $g=10\text{m/s}^2$ ）



湖北省黄冈中学 2011 届高三物理测试题答案

1	2	3	4	5	67	78	8	9	10
C	AD	C	C	A	AC	D	D	C	CD

11. 游标卡尺读数为 16.60 mm (3 分),

螺旋测微器读数为 5.693 mm (3 分)。(5.692-5.696)cm.

12. (1) 根据实验数据在坐标纸上描出的点, 基本上在同一条直线上。可以判定 F 和 L 间是一次函数关系。画一条直线, 使尽可能多的点落在这条直线上, 不在直线上的点均匀地分布在直线两侧。该图线跟横轴交点的横坐标表示弹簧的原长。

(2) 图线的物理意义是表明弹簧的弹力大小和弹簧伸长量大小成正比。由 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$ 可得

$k=25.9\text{N/m}$ 。

13. (12 分) 解: (1) 气球静止时受力如图, 设细绳的拉力为 T , 由平衡条件得

$$T \sin \alpha + mg - F_{\text{浮}} = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

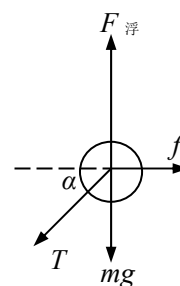
$$T \cos \alpha = kv_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T = \frac{kv_0}{\cos \alpha} \quad (2 \text{ 分})$$

$$F_{\text{浮}} = kv_0 \tan \alpha + mg \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 细绳断裂瞬间, 气球所受合力大小为 T , 则加速度大小为

$$a = \frac{F_{\text{合}}}{m} \quad (2 \text{ 分})$$



第 13 题答图

$$\text{解得 } a = \frac{kv_0}{m \cos \alpha}$$

15. (1) 小钢球经过 C 做平抛运动又回到 A , 在 C 的速度设为 v_c , 空中飞行时间设为 t , 则:

$$\text{在水平方向: } x = v_c t \dots\dots\dots \text{①}$$

$$\text{竖直方向上: } 2R = \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots\dots \text{②}$$

解①②有: $v_c = \frac{x}{2} \sqrt{\frac{1}{R}} \dots\dots\dots ③$

(2) 小钢球由 $B \rightarrow C$ 机械能守恒, 所以有:

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mg \cdot 2R \dots\dots\dots ④$$

$$\therefore v_B = \sqrt{v_C^2 + 4gR} = \sqrt{\frac{8x^2}{4R} + 4gR} \dots\dots\dots ⑤$$

(3) 设在 A 点力 F 瞬间弹击小钢球的冲量大小为 I , 则应用动量定理有:

$$I = mv_A \dots\dots\dots ⑥$$

由 A 到 B 小球做匀速直线运动,

$$\therefore v_A = v_B \dots\dots\dots ⑦$$

$$\therefore I = mv_B = m \sqrt{\frac{8x^2}{4R} + 4gR} \dots\dots\dots ⑧$$

15、解: 释放后 A 和 B 相对静止一起做自由落体运动, B 着地前瞬间的速度为 $v_1 = \sqrt{2gh}$

B 与地面碰撞后, A 继续向下做匀加速运动, B 竖直向上做匀减速运动。它们加速度的大小分别为:

$$a_A = \frac{mg - f}{m} \quad \text{和} \quad a_B = \frac{mg + f}{m}$$

B 与地面碰撞后向上运动到再次落回地面所需时间为 $t = \frac{2v_1}{a_B}$

在此时间内 A 的位移 $x = v_1 t + \frac{1}{2} a_A t^2$

要在 B 再次着地前 A 不脱离 B, 木棒长度 L 必须满足条件 $L \geq x$

联立以上各式, 解得 $L \geq \frac{8m^2 g^2}{(mg + f)^2} h$

16. (1) 设滑块 P 滑上乙车前的速度为 v , 对整体应用动量守恒和能量关系有:

$$mv - 2MV = 0$$

$$E_0 = mv^2/2 + 2MV^2/2$$

解之得 $v = 4\text{m/s} \quad V = 1\text{m/s}$

(2) 设滑块 P 和小车乙达到的共同速度 v' , 对滑块 P 和小车乙有:

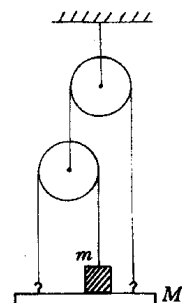
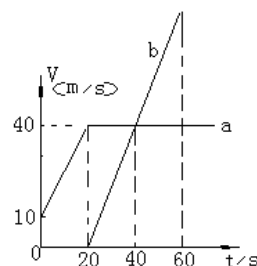
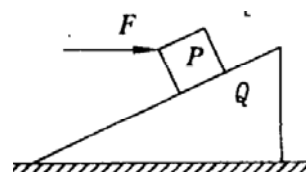
$$mv - MV = (m + M)v'$$

$$\mu mgL = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 - \frac{1}{2}(M + m)v'^2$$

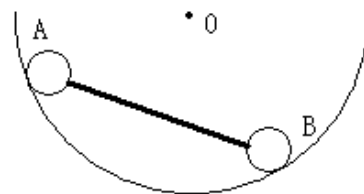
代入数据解得: $L = \frac{5}{3} \text{m}$

一、选择题（每题 4 分有一个或一个以上的答案共 32 分）

- 关于摩擦力，下列说法中不正确的是（ ）
 - 摩擦力的方向总是和物体运动方向或运动趋势方向相反
 - 相互接触的物体间正压力增大，摩擦力一定增大
 - 静止的物体受到的静摩擦力的大小和接触面材料的粗糙程度无关
 - 运动物体受到滑动摩擦力的方向可能和物体运动方向不在一直线上。
- 沼泽含大量的纤维素物质，这些物质决定了其纤维状和海绵状的物理结构，一个人在沼泽地赤脚行走时，容易下陷，下陷时（ ）
 - 此人对沼泽地地面的压力等于沼泽地地面对他的支持力
 - 此人对沼泽地地面的压力大于沼泽地地面对他的支持力
 - 此人对沼泽地地面的压力小于沼泽地地面对他的支持力
 - 无法确定
- 运动员用双手握住竖直竹竿匀速攀上和匀速下滑时，他所受的摩擦力分别为 $F_{\text{上}}$ 和 $F_{\text{下}}$ ，那么它们的关系是（ ）
 - $F_{\text{上}}$ 向上， $F_{\text{下}}$ 向下， $F_{\text{上}} = F_{\text{下}}$ ，
 - $F_{\text{上}}$ 向下， $F_{\text{下}}$ 向上， $F_{\text{上}} > F_{\text{下}}$ ，
 - $F_{\text{上}}$ 向上， $F_{\text{下}}$ 向上， $F_{\text{上}} = F_{\text{下}}$ ，
 - $F_{\text{上}}$ 向上， $F_{\text{下}}$ 向下， $F_{\text{上}} > F_{\text{下}}$ 。
- 如图所示，斜面体 Q 固定，物体 P 在水平力 F 的作用下静止在 Q 的斜面上。P 受到斜面的支持力为 N，摩擦力为 f，现将力 F 稍许增大，物体 P 仍保持静止。则不正确的是（ ）
 - N 和 f 一定都增大
 - N 一定增大，而 f 不一定增大。
 - N 不一定增大，f 一定增大
 - N 和 f 都不一定增大。
- a、b 两物体从同一位置沿同一直线运动，它们的速度图像如图 1 所示，下列说法正确的是（ ）
 - a、b 加速时，物体 a 的加速度大于物体 b 的加速度
 - 20 秒时，a、b 两物体相距最远
 - 60 秒时，物体 a 在物体 b 的前方
 - 40 秒时，a、b 两物体速度相等，相距 200m
- 如图所示，平板 M 重为 300 N，滑轮及绳的重力不计。要使整个装置处于静止状态，则重物 m 所受重力的最小值为（ ）
 - 300 N.
 - 200 N.
 - 150 N.
 - 100 N
- 一辆汽车重 $1.0 \times 10^4 \text{ N}$ ，现要测量车的重心位置，让车的两前轮压在水平地秤（一种弹簧秤）上，测得压力为 $6 \times 10^3 \text{ N}$ ，汽车前后轮中心的距离是 2 m。则汽车重心的位置到前轮中心的水平距离为（ ）
 - 2 m
 - 1.8 m
 - 1.2 m
 - 0.8 m



8. 如图所示, 用长为 $\sqrt{2}R$ 的细直杆连结的两个小球 A、B, 它们的质量分别为 m 和 $2m$, 置于光滑的、半径为 R 的半球面碗内. 达到平衡时, 半球面的球心与 B 球的连线和竖直方向间的夹角的正切为 ()

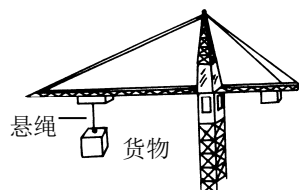


A. 1 B. 1/2 C. 1/3 D. 1/4

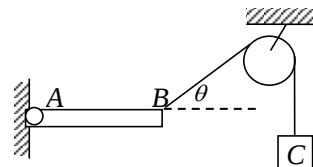
二、填空题 (每小题 4 分共 24 分)

9. 物理建模就是从复杂的物理现象和过程中抽象出研究对象的本质特征进行简化描述, 构建理想化的物理模型。常见的物理模型包括对象模型 (如质点等) 和过程模型, 例如 “匀速直线运动”、“等温变化” 等。请再写出两个你所学过的物理过程模型的名称 () 和 () 模型。

10. 如左图所示, 塔式起重机 5s 内将货物水平向左匀速移动 8m 的同时, 悬绳匀速伸长 6m, 则以地面为参照物在这 5s 内货物的位移是 () m, 货物的速度是 () m/s。



11. 如图所示, 均匀细杆 AB 的质量为 M , A 端装有固定转轴, B 端连接细线通过滑轮和重物 C 相连, 若杆 AB 呈水平, 细线与水平方向的夹角为 θ 时恰能保持平衡, 则重物 C 的质量 $m =$ (); 若将滑轮水平向右移动稍许, 则杆 AB 将 () (选填 “顺时针”、“逆时针” 或 “不”) 转动后, 在新的位置平衡。



12. 一辆汽车从静止开始以匀加速度开出, 然后保持匀速运动, 最后匀减速运动, 直到停止, 下表给出了不同时刻汽车的速度, 那么汽车从开出到开始做匀速运动经历的时间是 () s。总共通过的路程是 () m。

时刻(s)	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	9.5	10.5
速度(m/s)	3	6	9	12	12	9	6

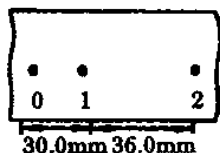
13. 根据如图轮胎的形变, 判断在水平路面上行驶的汽车正在向 () (填 “左” 或 “右”) 转弯, 轮胎受到向心力提供来源是 ()。



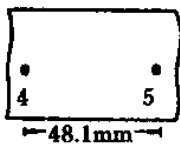
14. 某高速公路有两条车道, 两条车道的最高限速分别为 120km/s、100km/s, 按规定在高速公路上行驶的车辆, 后车与前车应保持的最小车距为车速大小 (每小时公里数) 二倍, 即限速为 100km/s 的车道, 后车与前车的距离至少保持 200m。两条车一道中的车流量 (每小时通过某一位置的车辆总数) 之比 (); 若此高速公路总 80km, 则在车流量达到允许的最大值时, 此高速公路内总拥有的车辆总数约有 () 辆。

三、实验题

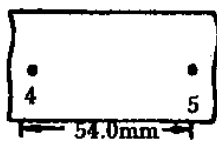
15. (4 分) 某同学在测定匀变速直线运动加速度时, 得到了几条较为理想的纸带, 已在每条纸带上每 5 个打点取为一个计数点, 即两计数点之间的时间间隔为 0.1s, 依打点先后编为 0, 1, 2, 3, 4, 5。由于不小心, 纸带被撕断了, 如图所示, 请根据给出的 A、B、C、D 四段纸带回答: (填字母)



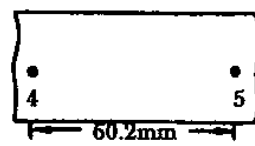
(A)



(B)



(C)



(D)

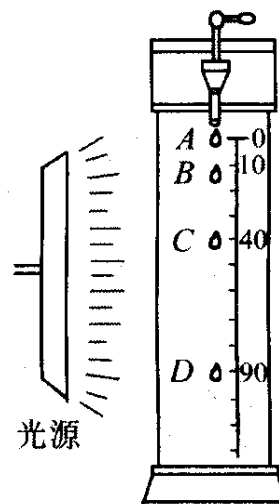
(1) 在 B、C、D 三段纸带中选出从纸带 A 上撕下的那段应是 ()。

(2) 纸带的加速度是 () m/s^2

16. (4 分) 上海科技馆中有一个展品, 在较暗处有一个不断均匀滴水龙头, 在一种特殊的灯光照射下, 可观察到一滴滴下落的水滴。缓缓调节水滴下落的时间间隔到适当情况, 可看到一种奇特的现象, 水滴似乎不在落下, 而是固定在图中 A、B、C、D 四个位置不动一般, 如图所示。

(1) 实际上水滴是不是在继续下滴?

(2) 能不能通过图中标尺定量地说明这个灯的特点?



四、计算题

17. (10 分) 如图甲, 用绳 AC 和 BC 吊起一重物, 绳与竖直方向夹角分别为 30° 和 60° , AC 绳能承受的最大的拉力为 150N, 而 BC 绳能承受的最大的拉力为 100N, 求物体最大重力不能超过多少?

某同学的解法如下:

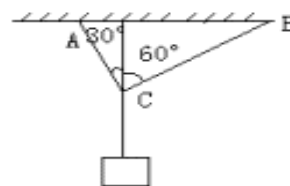
以重物为研究对象, 重物受力如图乙。由于重物静止, 则有

$$T_{AC} \sin 30^\circ = T_{BC} \sin 60^\circ \quad (1)$$

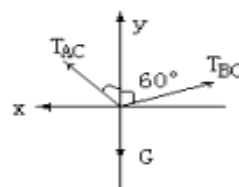
$$T_{AC} \cos 30^\circ + T_{BC} \cos 60^\circ = G \quad (2)$$

将 $T_{AC}=150\text{N}$, $T_{BC}=100\text{N}$ 代入 (1) (2) 式解得 $G=200\text{N}$ 。

你认为该同学的解法正确与否? 请说明理由并给出你的解答。



甲

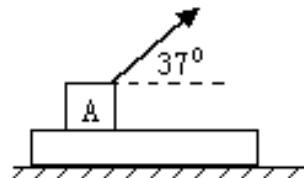


乙

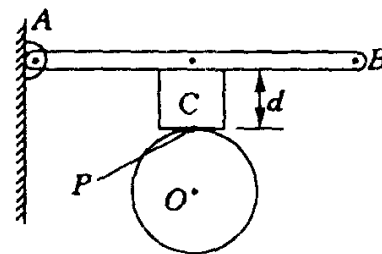
18. (10 分) 物体以某初速冲上倾角为 30° 的粗糙斜面, 经 2 秒沿斜面上滑 12 米到达 A 点, 此时速度为零。试求: (g 取 10 米/秒^2)

- (1) 物体上滑时加速度大小
- (2) 物体与斜面间的动摩擦因数 μ
- (3) 物体从 A 返回原处的时间

19. (10 分). 如图所示, 放置在水平面上物块 A 受到一个与水平方向成 37° 向上的拉力 F 的作用, 长木板水平被固定, 若 F 值在大于 10N 小于 50N 之间, 才能使物块 A 始终维持在长木板上向右运动, 试问: (1) 分析 F 小于 10N 大于 50N 时, 物块为什么不能维持在长木板上运动 (长木板足够长)
- (2) 物块 A 的质量 m 、物块 A 与长木板间的动摩擦系数 μ 。



20. (10 分) 图中是用电动砂轮打磨工件的装置, 砂轮的转轴过图中 O 点垂直于纸面。AB 是一长度 $L=0.60$ 。质量 $m=0.50\text{kg}$ 的均匀刚性细杆, 可绕过 A 端的固定轴在竖直面 (图中纸面内无摩擦地转动。工件 C 固定在 AB 杆上, 其质量 $m_1=1.5\text{ kg}$, 工件的重心、工件与砂轮的接触点 P 以及 O 点都在过 AB 中点的竖直线上, P 到 AB 杆的垂直距离 $d=0.10\text{ m}$ 。AB 杆始终处于水平位置, 砂轮与工件之间的动摩擦因数 $\mu=0.60$ 。
- 求: (1) 当砂轮静止时, 要使工件对砂轮的压强 $F=100\text{ N}$, 则施于 B 端竖直向下的力 F 应是多大?
- (2) 当砂轮逆时针转动时, 要使工件对砂轮的压强仍为 100 N , 则施于 B 端竖直向下的力 F 应是多大?



答案

一、选择题

1. AB 2. A 3. C 4. ACD 5. C 6. D 7. D 8. B

二、填空题

9. 10. 10 ; 2 11. $M/2\sin\theta$, 顺 12. 左, 静 f 13. 4s; 150m 14. 1:1 ; 733

三、实验题

15. B; 0.6 16. (闪光 $\Delta t = 0.14ns$)

四、计算题

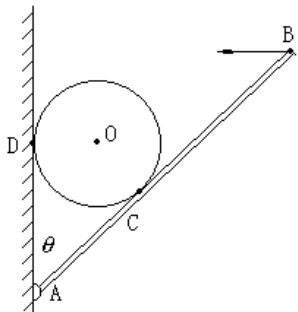
17. 173.2

18. $(6m/s^2)(0.015)(\sqrt{6} = 2.45s$ 19. 题解: 分析: (1) F 小于 10N, 说明 $F\cos 37^\circ \leq f_{\max}$, A 物不能被拉动. F 大于 50N 时, $F\sin 37^\circ > mg$, A 物被竖直向上拉起. (2) $m=3kg$, $\mu=1/3$

20. 40N; 30N

(2) 打 A 纸带时, 物体的加速度大小是 () m/s^2 .

1. 如图所示装置中物体处于静止状态, A 为铰链, AB 为长 L 的轻质板, 球的半径为 R , 重心为 O, 重力为 G , 所有接触面均光滑, 问则 θ 多大时水平拉力 F 最小?



审题 本题即可用隔离法也可用整体分析法, 但不管如何, 均要先准确作出受力分析图, 而后根据 $\Sigma F_x=0$, $\Sigma F_y=0$, $\Sigma M=0$ 分别列出等式后解联立方程组求解可.

解题 方法一 单个隔离体分析法.

先对小球作受力分析(图 2-50), 小球对板的正压力 $N' = -N$, $N = \frac{G}{\sin\theta}$.

再以板为研究对象, 由 $\Sigma M_A=0$ 可列出方程

$$FL\cos\theta = \frac{G}{\sin\theta} \cdot R \cdot \cot\frac{\theta}{2} = \frac{G}{\sin\theta} \cdot R \cdot \frac{\sin\theta}{1-\cos\theta} = \frac{GR}{1-\cos\theta},$$

得

$$F = \frac{GR}{L\cos\theta(1-\cos\theta)}.$$

要使 F 最小, 必须使 $\cos\theta(1-\cos\theta)$ 最大.

令

$$y = \cos\theta(1-\cos\theta), \text{ 即 } \cos^2\theta - \cos\theta + y = 0,$$

要使 $\cos\theta$ 有实数根, 必须使 $\Delta = 1 - 4y \geq 0$, 即 $y \leq \frac{1}{4}$, 所以 y 的最大值为 $\frac{1}{4}$.

则

$$\cos^2\theta - \cos\theta + \frac{1}{4} = 0, \text{ 即 } \cos\theta - \frac{1}{2} = 0,$$

可得

$$\theta = 60^\circ.$$

将此代入上述力 F 的解析式得 $F_{\min} = \frac{GR}{L\cos 60^\circ(1-\cos 60^\circ)} = \frac{4GR}{L}$.

方法二 整体分析法.

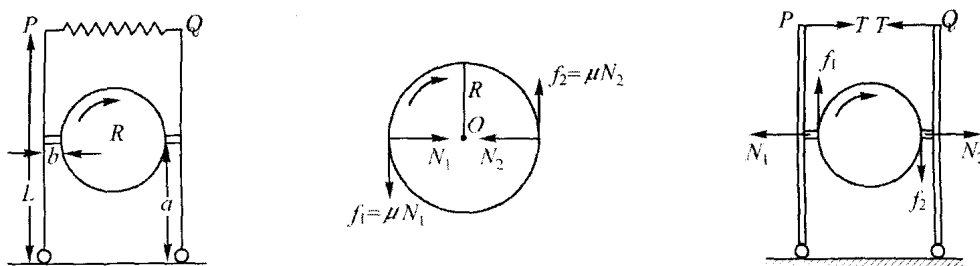
把球与板作为一个整体, 则 N 和 N' 是一对内力, 不需考虑. 所以, 对球、板整体而言, 受到的外力有球重力 G , 墙对球的作用力 Q 及绳拉力 F 等三力, 由 $\Sigma M_A=0$ 就可以不考虑 A 铰链所受的力和力矩, 所以可得下式

$$FL\cos\theta = GR + G \cdot \cot\theta \cdot R \cdot \cot\frac{\theta}{2} = GR \left(1 + \frac{\cos\theta}{\sin\theta} \cdot \frac{\sin\theta}{1-\cos\theta} \right) = \frac{GR}{1-\cos\theta},$$

即得

$$F = \frac{GR}{L\cos\theta(1-\cos\theta)}.$$

审题使飞轮制动的力矩是制动闸与飞轮间的磨擦力产生的，制动闸对飞轮的压力过转动轴力矩为零。飞轮受力情况是图 2-63。对 P、Q 两杆，弹簧对两端的弹力是大小相等的，设为 T，由于两摩擦力的方向相反，对两杆转动轴产生的力矩作用效果不同，故两杆所受的弹力大小必不相等，分别设为 N_1 与 N_2 ，对 P、Q 杆而言的受力情况如图 2-64 所示（转动轴的受力未画出）。只要依照对转动轴的力矩平衡列出方程后即可求解。



三、实验题

高三物理试题

时量 90 分钟 总分 100 分

一、选择题(40 分)本大题共 10 小题；每小题 4 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的。

1、下列说法中正确的是 ()

- A、两物体间的弹力越大，摩擦力一定越大
- B、摩擦力的方向可能和物体的运动方向相同
- C、做自由落体运动的物体处于完全失重状态，此时物体不再具有惯性
- D、裁判在给跳水运动员打分时可以运动员看作质点

2、汽车刹车后，停止转动的轮胎在地面上发生滑动，可以明显地看出滑动的痕迹，即常说的刹车线，由刹车线长短可以得知汽车刹车前的速度大小，因此刹车线的长度是分析交通事故的一个重要依据，若汽车轮胎跟地面的动摩擦因数是 0.7，刹车线长是 14m，则可知汽车刹车前的速度大约是 ()

- A. 7m/s
- B. 10m/s
- C. 14m/s
- D. 20m/s

3、如图 1 中所示，x、y、z 为三个物块，k 为轻质弹簧，L 为轻线。系统处于平衡状态。现若将 L 突然剪断，用 a_x 、 a_y 分别表示刚剪断时 x、y 的加速度，则有 ()

- A、 $a_x=0$ 、 $a_y=0$
- B、 $a_x=0$ 、 $a_y \neq 0$
- C、 $a_x \neq 0$ 、 $a_y \neq 0$
- D、 $a_x \neq 0$ 、 $a_y=0$

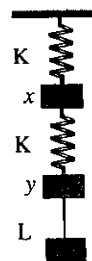


图 1

4、下列说法正确的是

- A、第一宇宙速度 7.9km/s 是人造卫星绕地球飞行的最小速度
- B、发射速度大于 7.9km/s 而小于第二宇宙速度时人造卫星将沿椭圆轨道运动
- C、如果通信需要，地球的同步卫星可以定点在北京的上空
- D、地球同步卫星的轨道可以是圆的，也可以是椭圆的

5、有一种杂技表演叫“飞车走壁”，由杂技演员驾驶摩托车沿圆台形表演台的侧壁高速行驶，做匀速圆周运动。图 2 中粗线圆表示摩托车的行驶轨迹，轨迹离地面的高度为 h。下列说法中正确的是

- A、h 越高，摩托车对侧壁的压力将越大；
- B、h 越高，摩托车做圆周运动的向心力将越大；
- C、h 越高，摩托车做圆周运动的周期将越小；
- D、h 越高，摩托车做圆周运动的线速度将越大。

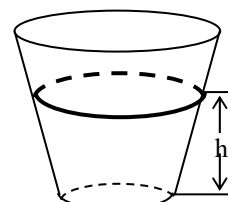


图 2

6、质量为 m 的小球在竖直面内的圆形轨道内侧运动，经过最高点而刚好不脱离轨道时速度为 v ，则当小球以 $2v$ 的速度经过最高点时，对轨道内侧的压力大小为 ()

- A、 mg
- B、 $2mg$
- C、 $3mg$
- D、 $4mg$

7、起重机将质量 500kg 的物体由静止竖直地吊起 2m 高，此时物体的速度大小为 1m/s，如果 g 取 10m/s^2 ，则： ()

- A、起重机对物体做功 $1.0 \times 10^4\text{J}$
- B、起重机对物体做功 $1.025 \times 10^4\text{J}$
- C、重力对物体做功 $1.0 \times 10^4\text{J}$
- D、物体受到的合力对物体做功 $2.0 \times 10^2\text{J}$

8、一辆汽车从静止开始做加速直线运动，运动过程中汽车牵引力的功率保持恒定，所

受的阻力不变,行驶 2min 速度达到 10m/s。那么该车在这段时间内行驶的距离:()

- A、一定大于 600m B、一定小于 600m
C、一定等于 600m D、可能等于 1200m

9、两相同的物体 A 和 B, 分别静止在光滑的水平桌面上, 由于分别受到水平恒力作用. 同时开始运动. 若 B 所受的力是 A 的 2 倍, 经过一段时间后, 分别用 W_A 、 I_A 和 W_B 、 I_B 表示在这段时间内 A 和 B 各自所受恒力做的功和冲量的大小,则有 ()

- A、 $W_B=2W_A$, $I_B=2I_A$ B、 $W_B=4W_A$, $I_B=2I_A$
C、 $W_B=2W_A$, $I_B=4I_A$ D、 $W_B=4W_A$, $I_B=4I_A$

10、美国的 NBA 篮球赛非常精彩, 吸引了众多观众.经常有这样的场面: 在临终场 0.1s 的时候, 运动员把球投出且准确命中, 获得比赛的胜利.如果运动员投篮过程中对篮球做功为 W , 出手高度为 h_1 , 篮筐距地面高度为 h_2 , 球的质量为 m , 空气阻力不计, 则篮球进筐时的动能为 ()

- A、 $W+mgh_1-mgh_2$ B、 $W+mgh_2-mgh_1$
C、 mgh_1+mgh_2-W D、 mgh_2-mgh_1-W

班级_____姓名_____计分_____

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(12 分)本大题共 3 小题, 每小题 4 分。答案写在题中的横线上的空白处或指定位置, 不要求写出演算过程。

11、在 2004 年雅典奥运会上, 甲、乙两运动员分别参加了在主体育场举行的 400m 和 100m 田径决赛, 且两人都是在最内侧跑道完成了比赛, 则两人在各自的比赛过程中通过的位移大小关系是 $S_{甲}$ ____ $S_{乙}$; 通过的路程大小关系是 $S'_{甲}$ ____ $S'_{乙}$ (填“大于”、“等于”或“小于”)。

12、在光滑水平面上, 质量 $m_1=2\text{kg}$ 的球以 $v_1=5\text{m/s}$ 的速度向右与原来静止质量为 $m_2=1\text{kg}$ 的球发生正碰, 碰后 m_2 的速度 $v_2'=4\text{m/s}$, 则碰后质量 m_1 的球的速度大小为_____, 方向为_____。

13、中国杭州西湖国际烟花大会于 2003 年 10 月 20 日晚举行, 3 万发烟花在西湖夜空绽放。按照设计要求, 装有焰火的礼花弹从专用炮筒中射出后, 在 $t=4\text{s}$ 末到达离地面 $h=100\text{m}$ 的最高点, 随即炸开, 构成各种美丽的图案。假设礼花弹从炮筒中射出时的初速度是 v_0 , 上升过程中所受的平均阻力大小始终是自身重力的 k 倍, g 取 10m/s^2 , 则 v_0 =_____, k =_____。

三、实验题(20 分)本大题共 3 小题, 其中第 14 小题 4 分, 第 15 小题 6 分, 第 16 小题 10 分。

14、用螺旋测微器测量一矩形小零件的长度时, 螺旋测微器上的示数如图 3 所示。图 a 的读数是_____mm; 用游标卡尺测量某一物体的长度时其示数如图 4 所示, 则该物体的长度为_____cm。

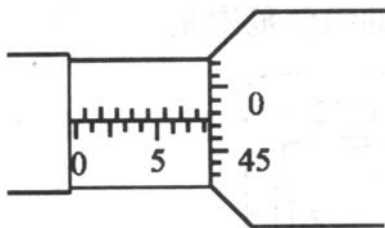


图 3

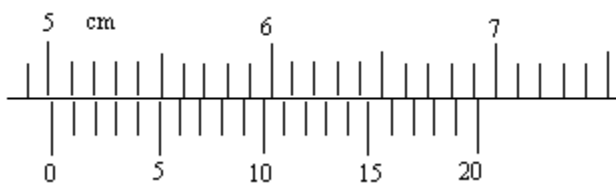


图 4

15、如图 5 所示的演示实验中，A、B 两球同时落地，说明_____。

_____。某同学设计了如图的实验：将两个质量相等的小钢球，从斜面的同一高度由静止同时释放，滑道 2 与光滑水平板吻接，则他将观察到的现象是_____，这说明_____。

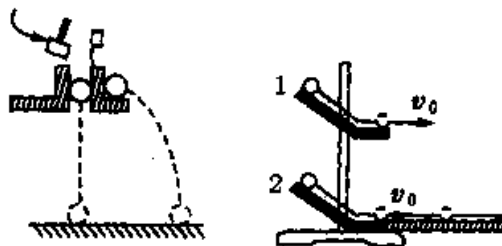


图 5

16、在用打点计时器验证机械能守恒定律的实验中，质量 $m=1.00\text{kg}$ 的重物自由下落，打点计时器在纸带上打出一系列点。如图 6 所示为选取的一条符合实验要求的纸带，O 为第一个点，A、B、C 为从合适位置开始选取的三个连续点(其他点未画出)。已知打点计时器每隔 0.02s 打一次点，当地的重力加速度 $g=9.80\text{m/s}^2$ 。那么

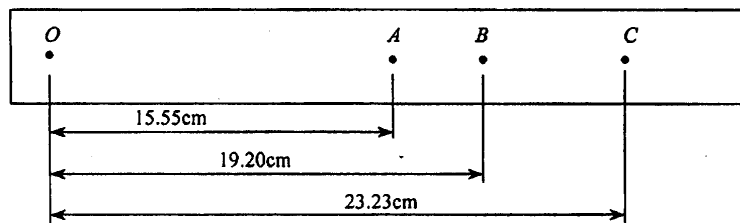


图 6

- (1) 纸带的_____端(选填“左”或“右”)与重物相连；
- (2) 根据图上所得的数据，应取图中 O 点和_____点来验证机械能守恒定律；
- (3) 从 O 点到所取点，重物重力势能减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{J}$ ，动能增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}} \text{J}$ ；(结果取 3 位有效数字)
- (4) 实验的结论是_____。

四、计算题(28 分)本大题共 4 小题，第 17、18 题，每题 6 分，第 19 题 8 分，第 20 题，每题 14 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

17、质量为 m 的物体从高为 h 倾角为 θ 的斜面顶端 A 处由静止开始滑下，最后停在平面上的 B 点(斜面与水平面在 C 处为光滑连接)，如图 7 所示。若让该物体以初速度 v_0 从 B 点向上滑行，恰能上滑到 A 处，试求小球的初速度 v_0 多大？

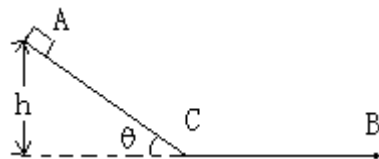


图 7

18、质量为 M 的木块在水平面上处于静止状态，有一质量为 m 的子弹以水平速度 v_0 击中木块并与其一起运动，若木块与水平面之间的动摩擦因数为 μ ，则木块在水平面上滑行的距离大小为多少？某同学解题时列出了动量守恒方程： $mv_0 = (M + m)v$ ，还列出了能量

守恒方程： $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(M + m)v^2 + \mu(M + m)gs$ 并据此得出结论。这个结论正确吗？如结论正确，请求出经过并交待所列出的两个方程成立的条件；如果结论错误，请说明所列出的两个方程成立的条件并纠正错误。

19、如图 8 所示，水平传送带 AB 长 $L=8\text{m}$ ，以 $v_1=4\text{m/s}$ 的速度做顺时针转动，一滑块以 $v_2=6\text{m/s}$ 的速度冲上传送带 A 端，传送带与物体之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，求滑块在传送带上运动的时间。

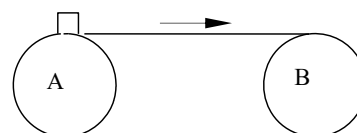


图 8

20、有一探测器对一球状行星进行探测，发现该行星上无生命存在，在其表面上，却覆盖着一层厚厚的冻结的二氧化碳(干冰)。有人建议利用化学方法把二氧化碳分解为碳和氧气而在行星上面产生大气。由于行星对大气的引力作用，行星的表面就存在一定的大气压强。如果一秒钟分解可得到 10^6kg 氧气，要使行星表面附近得到的压强至少为 $P=0.2\text{atm}$ ，那么请你估算一下，至少需要多少年的时间才能完成？已知行星表面的温度较低，在此情况下，二氧化碳的蒸发可不计。探测器靠近行星表面运行的周期为 2h ，行星的半径 $r=1750\text{km}$ 。大气层的厚度与行星的半径相比很小。结果保留两位有效数字。

参考答案

1、B 2、C 3、B 4、B 5、D 6、C 7、B 8、A 9、B 10、A

11、小于，大于 12、3m/s，向右 13、50m/s，0.25 14、8.475mm；5.015cm。

15、平抛运动在竖直方向上是自由落体运动；球 1 落到光滑水平板上并击中球 2；平抛运动在水平方向上是匀速运动

16、左；B；1.88J；1.84J；在误差允许的范围内，物体下落过程中机械能守恒。

17、物体 m 由 A 到 B 过程，据动能定理有： $mgh - W_f = 0$ ①

物体 m 由 B 到 A 过程，据动能定理有： $-mgh - W_f = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ②

将①代入②得： $v_0 = 2\sqrt{gh}$

18、结论错误。

方程 1 只适用于子弹与木块相互作用时间极短，地面滑动摩擦力冲量可以忽略不计时，

方程 2 没有考虑子弹与木块碰撞时的能量损失，即 $Q = f\Delta L$

第二个方程应写为 $\frac{1}{2}(M+m)v^2 = \mu(M+m)gs$

与方程 1 联立解得 $s = \frac{m^2 v_0^2}{2\mu g(M+m)^2}$

19、滑块和传送带同向运动，最开始滑块速度大于传送带速度，滑块相对传送带向右运动，所以滑块受摩擦力方向水平向左， $f = \mu mg$ ，根据牛顿第二定律得

$a = f/m = \mu g = 2\text{m/s}^2$ ，

滑块在传送带上做匀减速直线运动，速度减为 $v_1 = 4\text{m/s}$ 时历时 $t = (v_2 - v_1)/a = 1\text{s}$ ，

所通过的位移 $s = (v_2 + v_1)t/2 = 5\text{m}$ ，

以后由于两者速度相同（均为 v_1 ），滑块在余下的 $s' = L - s = 3\text{m}$ 做匀速直线运动，历时

$t' = s'/v_1 = 0.75\text{s}$ ，

则滑块在传送带上运动的总时间为 $t_{\text{总}} = t + t' = 1.75\text{s}$ 。

20、20、设探测器的质量为 m ，行星的质量为 M 。探测器绕行星做匀速圆周运动所需向心力由万有引力提供，根据牛顿运动定律有

$$GMm/r^2 = m(2\pi/T)^2 r \quad ①$$

设大气(氧气)的质量为 m_0 ，行星表面的重力加速度为 g 。大气的压强由其重力产生，则 $p = m_0 g / (4\pi r^2)$ ，于是有

$$m_0 = 4\pi r^2 p / g \quad ②$$

在行星表面有

$$mg = GMm/r^2 \quad ③$$

联立①②③得

$$m_0 = PT^2 r / \pi = 5.8 \times 10^{17} \text{kg}$$

由于一秒钟分解可得到 10^6kg 氧气，这需要时间 $t = 5.8 \times 10^{11} \text{s} = 1.8 \times 10^4$ 年

高三物理试题

第一部分 选择题 (共 40 分)

一. 本题共 12 小题, 其中 1~8 题为必做题, 9~12 是选做题. 选做题分为两组, 考生必须从两组中任意选择一组作答. 每小题 4 分, 共 40 分. 在每小题给出的四个选项中, 至少有一个正确选项, 全部选对的得 4 分, 选不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分.

1. 在物理学的发展过程中, 许多物理学家的科学发现推动了人类历史的进步. 在对以下几位物理学家所作科学贡献的叙述中, 正确的说法是 ()

- A. 库仑发现了电流的磁效应
- B. 普朗克成功地解释了光电效应现象
- C. 法拉第发现了磁场产生电流的条件和规律
- D. 牛顿提出的万有引力定律奠定了天体力学的基础

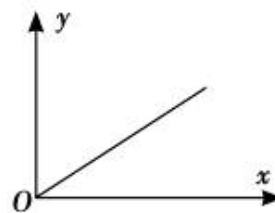
2. 如图所示的图象能正确反映下面哪两个量的变化规律 ()

A. 初速度为零的匀加速直线运动的速度与时间, y 表示速度, x 表示时间

B. 闭合电路的路端电压与外电阻, y 表示路端电压, x 表示外电阻

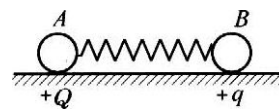
C. 质量一定的物体的加速度与所受的合外力, y 表示加速度, x 表示合外力

D. 光电效应现象中, 光电子的最大初动能与入射光子的频率, y 表示光电子的最大初动能, x 表示入射光子的频率



3. 如图所示, A 、 B 两个点电荷的电量分别为 $+Q$ 和 $+q$, 放在光滑绝缘水平面上, A 、 B 之间用绝缘的轻弹簧连接. 当系统平衡时, 弹簧的伸长量为 x_0 . 若弹簧发生的均是弹性形变, 则 ()

- A. 保持 Q 不变, 将 q 变为 $2q$, 平衡时弹簧的伸长量等于 $2x_0$
- B. 保持 q 不变, 将 Q 变为 $2Q$, 平衡时弹簧的伸长量小于 $2x_0$
- C. 保持 Q 不变, 将 q 变为 $-q$, 平衡时弹簧的缩短量等于 x_0
- D. 保持 q 不变, 将 Q 变为 $-Q$, 平衡时弹簧的缩短量小于 x_0



4. 目前, 在居室装修中经常用到花岗岩、大理石等装饰材料, 这些岩石都不同程度地含有放射性元素, 比如, 有些含有铀、钍的花岗岩等岩石会释放出放射性惰性气体氡, 而氡会发生放射性衰变, 放射出 α 、 β 、 γ 射线, 这些射线会导致细胞发生癌变及呼吸道等方面的疾病, 根据有关放射性知识可知, 下列说法正确的是 ()

- A. 氡的半衰期为 3.8 天, 若取 4 个氡原子核, 经 7.6 天后就一定剩下一个原子核了
- B. β 衰变所释放的电子是原子核内的中子转化成质子和电子所产生的

C. γ 射线一般伴随着 α 或 β 射线产生, 在这三种射线中, γ 射线的穿透能力最强, 电离能力最弱

D. 发生 α 衰变时, 生成核与原来的原子核相比, 中子数减少了 4

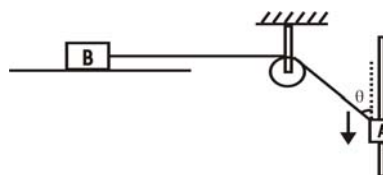
5. 如图所示, 沿竖直杆以速度 v 匀速下滑的物体 A 通过轻质细绳拉光滑水平面上的物体 B, 某一时刻, 当细绳与竖直杆间的夹角为 θ 时, 物体 B 的速度为 ()

A. $v/\cos\theta$

B. $v\cos\theta$

C. v

D. $v\sin\theta$



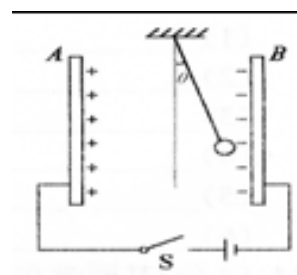
6. 如图所示, 平行板电容器两极板 A、B 接于电源两极, 一带正电小球通过绝缘细线悬挂在电容器内部, 闭合开关 S, 电容器充电, 这时偏离竖直方向的夹角为 θ , 则 ()

A. 保持开关 S 闭合, 若带正电 A 板向 B 板靠近, 则 θ 不变

B. 保持开关 S 闭合, 若带正电 A 板向 B 板靠近, 则 θ 增大

C. 开关 S 断开, 若带正电的 A 板向 B 板靠近, 则 θ 增大

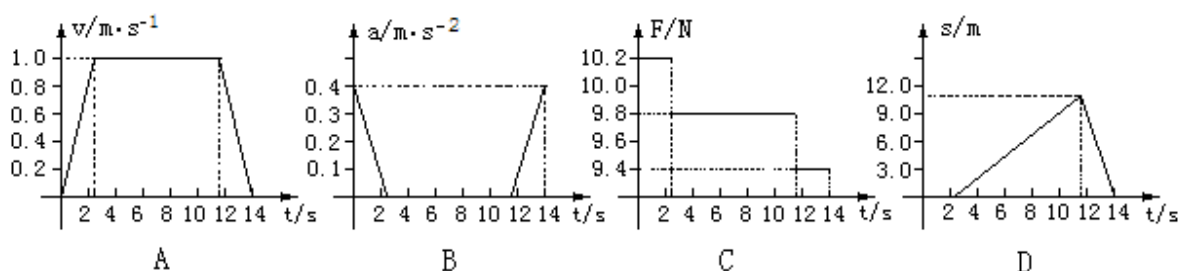
D. 开关 S 断开, 若带正电的 A 板向 B 板靠近, 则 θ 不变



7. 同学们在由静止开始向上运动的电梯里, 把一测量加速度的小探头固定在一个质量为 1kg 的手提包上, 到达某一楼层停止, 采集数据并分析处理后, 列在下表中:

建立物理模型	匀加速直线运动	匀速直线运动	匀减速直线运动
时间段(s)	2.5	9	2.5
平均加速度(m/s^2)	0.40	0	0.40

为此同学们在计算机上画出了很多图象, 请你根据上表数据和所学知识判断下图 (设 F 为手提包的拉力, g 取 9.8m/s^2) 中正确的是 ()



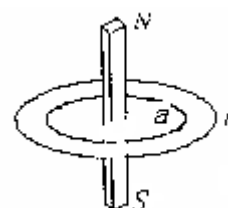
8. 如图所示, 两个同心圆形线圈 a、b 在同一平面内, 其半径大小关系为 $r_a < r_b$, 条形磁铁穿过圆心并与圆面垂直, 则穿过两线圈的磁通量 ϕ_a, ϕ_b 间的大小关系为 ()

A. $\phi_a > \phi_b$

B. $\phi_a = \phi_b$

C. $\phi_a < \phi_b$

D. 条件不足, 无法判断



选做题

第一组(9—10 小题): 适合选修 3—3 (含 2—2) 模块的考生

9. 下面的表格是某地区 1~7 月份气温与气压的对照表:

月份/月	1	2	3	4	5	6	7
平均最高气温/ $^{\circ}\text{C}$	1.4	3.9	10.7	19.6	26.7	30.2	30.8
平均大气压/ 10^5Pa	1.021	1.019	1.014	1.008	1.003	0.9984	0.9960

7 月份与 1 月份相比较, 正确的是 ()

- A. 空气分子无规则热运动的情况几乎不变
- B. 空气分子无规则热运动减弱了
- C. 单位时间内空气分子对地面的撞击次数增多了
- D. 单位时间内空气分子对单位面积地面撞击次数减少了

10. 下列说法中正确的是()

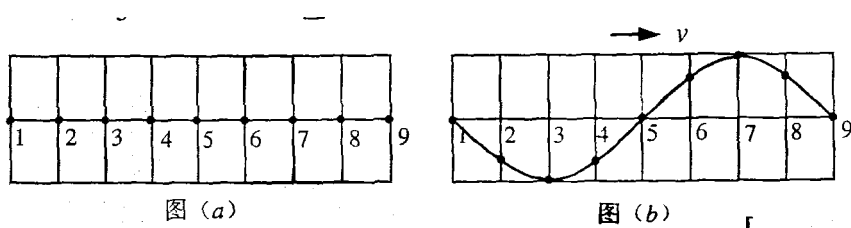
- A. 热量能够从高温物体传到低温物体,但不能从低温物体传到高温物体
- B. 机械能可以全部转化为内能而不引起其他变化
- C. 不可能从单一热源吸收热量并把它全部用来做功,而不引起其他变化
- D. 凡是不违背能量守恒定律的过程都一定能实现

第二组(11—12 小题): 适合选修 3—4 模块的考生

11. 光纤通信是一种现代通信手段, 它可以提供大容量、高速度、高质量的通信服务。目前, 我国正在大力建设高质量的宽带光纤通信网络。下列说法正确的是()

- A. 光纤通信利用光作为载体来传播信息
- B. 光导纤维传递光信号是利用光的衍射原理
- C. 光导纤维传递光信号是利用光的色散原理
- D. 目前广泛应用的光导纤维是一种非常细的特制玻璃丝

12. 在均匀介质中选取平衡位置在同一直线上的 9 个质点, 相邻两质点的距离均为 L , 如图(a)所示。一列横波沿该直线向右传播, $t=0$ 时到达质点 1, 质点 1 开始向下运动, 经过时间 Δt 第一次出现如图(b)所示的波形。则该波的 ()



- A. 周期为 Δt , 波长为 $8L$ B. 周期为 $\frac{2}{3}\Delta t$, 波长为 $9L$
- C. 周期为 $\frac{2}{3}\Delta t$, 波速为 $\frac{12L}{\Delta t}$ D. 周期为 Δt , 波速为 $\frac{8L}{\Delta t}$

第二卷（非选择题 共 110 分）

二. 本题 8 小题, 共 110 分。按题目要求作答, 解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

13. (8 分) 通过对影响加速度因素的分析, 我们知道, 物体的加速度与它受到的力及其物体的质量有关。为了探究加速度与力、质量的定量关系, 简要说明设计实验时, 如何应用控制变量法 (1) _____; (2) _____;

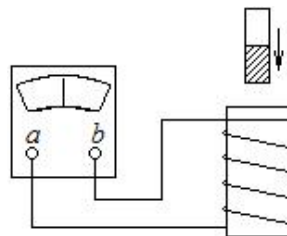
直接测量物体运动加速度是不容易的, 能否用其他容易测量的物理量来代替呢? 某同学设计了以下实验方案, 研究加速度与力的关系。

把两辆质量相同的实验小车并排放在光滑长木板上, 用不同的拉力 F_1 、 F_2 牵引两辆小车, 让它们同时由静止开始做匀加速直线运动, 再通过拴在两车后面的其它装置 (如细线控制), 控制两小车同时停止运动。测量两小车的运动位移分别为 S_1 、 S_2 。

在忽略实验误差的情况下, 这个实验方案是否可行? 如果可行, 请说明实验原理。如果不可行, 请说明原因。

_____。

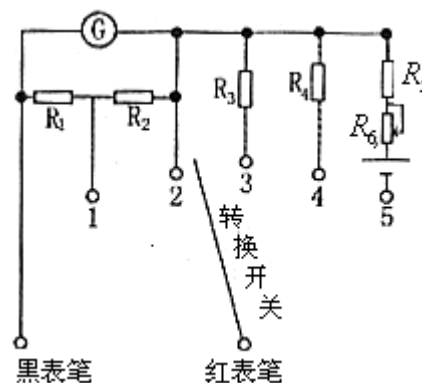
14. I (6 分) 某同学用如图所示装置探究感应电流的方向与引起感应电流的磁场的关系。已知电流从 a 接线柱流入电流表时, 电流表指针右偏。实验时, 磁场方向、磁铁运动情况及电流表指针偏转情况都记录在下表中。



- (1) 由实验 1、3 得出的结论是 _____
- (2) 由实验 2、4 得出的结论是 _____
- (3) 由实验 1、2、3、4 得出的结论是 _____

实验序号	磁场方向	磁铁运动情况	指针偏转情况
1	向下	插入	右偏
2	向下	拔出	左偏
3	向上	插入	左偏
4	向上	拔出	右偏

II (10 分) (1) 某学习小组通过一个简单的电路图探究多用电表的结构和原理, 如图所示, 若黑表笔做为电表的公共端, 红表笔通过转换开关接入待测量相应的测量端, 使用时, 只有部分电路起作用。



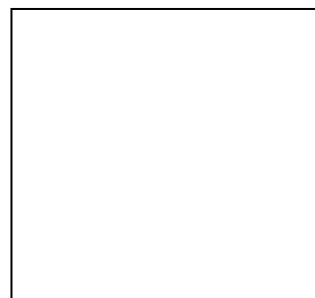
当转换开关接 1 或 2 时, 此多用电表为_____表, 当转换开关接 3 或 4 时, 此多用电表为_____表, 当转换开关接 5 时, 此多用电表为_____表, 若灵敏电流计 G 的满偏电流 $I_g=1\text{mA}$, 内阻 $R_g=10\Omega$, $R_1=0.106\Omega$, $R_2=0.42\Omega$, 当转换开关接 2 时, 此多用电表的量程为_____。

(2) 某电压表的内阻在 $20\text{k}\Omega \sim 50\text{k}\Omega$ 之间, 现要测量其内阻, 实验室提供下列器材:

- A. 待测电压表 V (量程 3V) B. 电流表 A_1 (量程 0.6mA) C. 电流表 A_2 (量程 $200\mu\text{A}$)
D. 电流表 A_3 (量程 0.6A) E. 电压表 V_1 (量程 4V) F. 电压表 V_2 (量程 3V)
G. 滑动变阻器 R (最大阻值 $1\text{k}\Omega$) H. 电源 E (电动势 4V) I. 开关 S , 导线若干

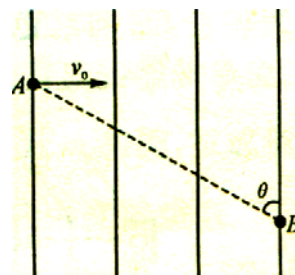
①为了尽量减少测量误差, 要求测量多组数据, 请在图所示的框内画出符合实验要求的实验电路图;

②所提供的器材中, 在尽量减少测量误差的情况下, 应选用的器材为_____ (填写字母代号)。



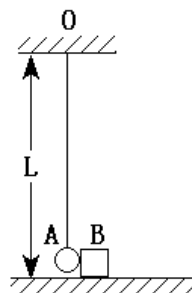
15. (12 分) (1) 氢原子第 n 能级的能量为 $E_n = \frac{E_1}{n^2}$, 其中 E_1 是基态能量。而 $n=1, 2, \dots$ 。若一氢原子发射能量为 $-\frac{3}{16}E_1$ 的光子后处于比基态能量高出 $-\frac{3}{4}E_1$ 的激发态, 则氢原子发射光子前后分别处于第几能级?

(2) 如图所示, 竖直平行直线为匀强电场的电场线, 电场方向未知, A, B 是电场中的两点, AB 两点的连线长为 l 且与电场线所夹的锐角为 θ 。一个质量为 m , 电荷量为 $-q$ 的带电粒子以初速度 v_0 从 A 点垂直进入电场, 该带电粒子恰好能经过 B 点。不考虑带电粒子的重力大小。



根据你学过的物理学规律和题中所给的信息, 对反映电场本身性质的物理量 (例如电场强度), 你能作出哪些定性判断和求得哪些定量结果?

16. (12 分) 如图所示, 长为 L 的细绳竖直悬挂着一质量为 $2m$ 的小球 A , 恰好紧挨着放置在水平面上质量为 m 的物块 B . 现保持细绳绷直, 把小球向左上方拉至细绳与竖直方向成 60° 的位置, 然后释放小球. 小球到达最低点时恰好与物块发生碰撞, 而后小球向右摆动的最大高度为 $L/8$, 物块则向右滑行了 L 的距离而静止, 求物块与水平面间的动摩擦因数 μ .



17. (14 分) 中国首个月球探测计划“嫦娥工程”预计在 2017 年送机器人上月球, 实地采样送回地球, 为载人登月及月球基地选址做准备. 设想我国宇航员随“嫦娥”号登月飞船绕月球飞行, 飞船上备有以下实验仪器: A . 计时表一只, B . 弹簧秤一把, C . 已知质量为 m 的物体一个, D . 天平一只(附砝码一盒). 在飞船贴近月球表面时可近似看成绕月球做匀速圆周运动, 宇航员测量出飞船在靠近月球表面的圆形轨道绕行 N 圈所用的时间为 t . 飞船的登月舱在月球上着陆后, 遥控机器人利用所携带的仪器又进行了第二次测量, 科学家利用上述两次测量数据便可计算出月球的半径和质量. 若已知万有引力常量为 G , 则:

(1) 简述机器人是如何通过第二次测量物体在月球所受的重力 F

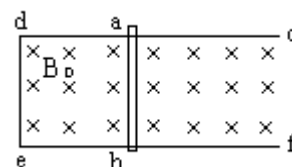
(2) 试利用测量数据(用符号表示)求月球的半径和质量

18. (14 分) 如图所示, 固定于水平桌面上的金属框架 $cdef$, 处在竖直向下的匀强磁场中, 金属棒 ab 搁在框架上, 可无摩擦地滑动. 此时, $adeb$ 构成一个边长为 l 的正方形. 棒的电阻为 r , 其余部分电阻不计. 开始时磁感强度为 B_0 .

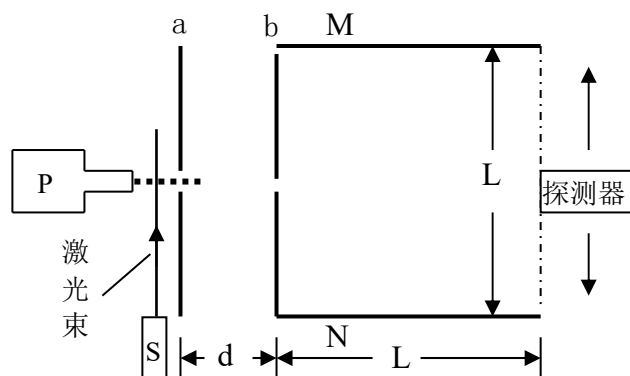
(1) 若从 $t=0$ 时刻起, 磁感强度均匀增加, 每秒增量为 k , 同时保持棒静止. 求棒中的感应电流. 在图上标出感应电流的方向.

(2) 在上述(1)情况中. 始终保持棒静止, 当 $t=t_s$ 末时需加的垂直于棒的水平拉力为多大?

(3) 若从 $t=0$ 时刻起, 磁感强度逐渐减小, 当棒以恒定速度 v 向右做匀速运动时, 可使棒中不产生感应电流, 则磁感强度 B 应怎样随时间 t 变化(即写出 B 与 t 的关系式).



19. (16 分) 飞行时间质谱仪可以对气体分子进行分析. 如图所示, 在真空状态下, 脉冲阀 P 喷出微量气体, 经激光照射产生不同价位的正离子, 自 a 板小孔进入 a 、 b 间的加速电场, 从 b 板小孔射出, 沿中线方向进入 M 、 N 板间的偏转控制区, 到达探测器. 已知元电荷电量为 e , a 、 b 板间距为 d , 极板 M 、 N 的长度和间距均为 L . 不计离子重力及进入 a 板时的初速度.



(1) 当 a 、 b 间的电压为 U_1 时, 在 M 、 N 间加上适当的电压 U_2 , 使离子到达探测器. 请导出离

子的全部飞行时间与比荷 K ($K=ne/m$) 的关系式。

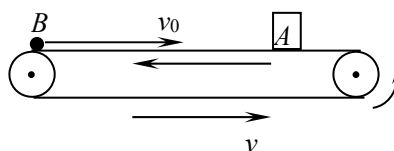
(2) 去掉偏转电压 U_2 , 在 M 、 N 间区域加上垂直于纸面的匀强磁场, 磁感应强度 B , 若进入 a 、 b 间所有离子质量均为 m , 要使所有的离子均能通过控制区从右侧飞出, a 、 b 间的加速电压 U_1 至少为多少?

20. (18 分) 如图, 足够长的水平传送带始终以大小为 $v=3\text{m/s}$ 的速度向左运动, 传送带上有一质量为 $M=2\text{kg}$ 的小木盒 A , A 与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu=0.3$, 开始时, A 与传送带之间保持相对静止。先后相隔 $\Delta t=3\text{s}$ 有两个光滑的质量为 $m=1\text{kg}$ 的小球 B 自传送带的左端出发, 以 $v_0=15\text{m/s}$ 的速度在传送带上向右运动。第 1 个球与木盒相遇后, 球立即进入盒中与盒保持相对静止, 第 2 个球出发后历时 $\Delta t_1=\frac{1}{3}\text{s}$ 而与木盒相遇。求 (取 $g=10\text{m/s}^2$)

(1) 第 1 个球与木盒相遇后瞬间, 两者共同运动的速度是多大?

(2) 第 1 个球出发后经过多长时间与木盒相遇?

(3) 自木盒与第 1 个球相遇至与第 2 个球相遇的过程中, 由于木盒与传送带间的摩擦而产生的热量是多少?



汕尾市 2007-2008 学年度统一测试

高三物理答题卷

一. 本题共 10 小题; 每小题 4 分, 共 40 分

题目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	得分
答案													

二、本题 8 小题, 共 110 分。按题目要求作答, 解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

13 题 (1) (8 分) ① _____;

② _____;

说明原因: _____

_____;

14 题 I (6 分)

(1) _____;

(2) _____;

(3) _____;

II (10 分) (1) _____ ; _____ ;

_____ ; _____

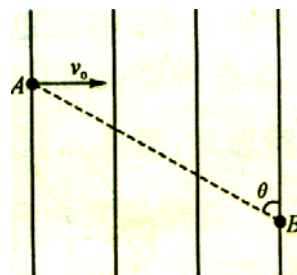
(2)



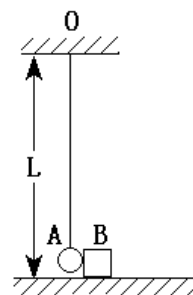
15 题 (12 分)

(1)

(2)

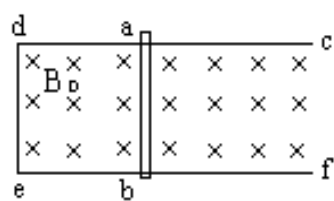


16 题 (12 分)

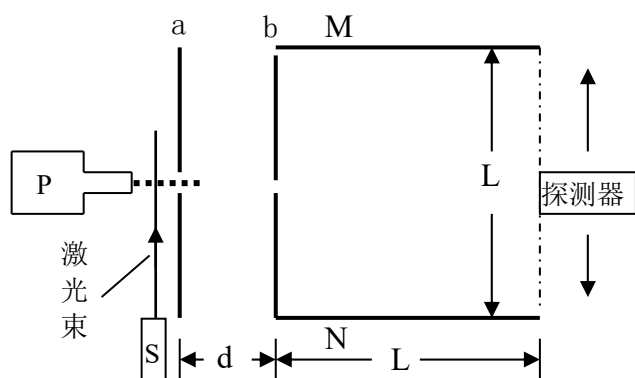


17 题（14 分）

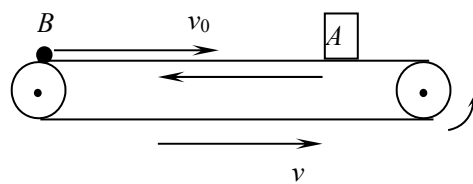
18 题（14 分）



19 题 (16 分)



20 题 (18 分)



2008 年汕尾市高三物理调研考参考答案与评分标准

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CD	AC	B	BC	B	BD	AC	A	D	BC	AD	C

13 题. (8 分) (1) 保持小车受力不变, 改变小车质量, 研究小车加速度与小车质量的关系。(2 分)

(2) 保持小车质量不变, 改变小车拉力, 研究小车加速度与小车受力的关系。(2 分).

这个实验方案是可行的 (1 分)。根据匀变速直线运动的位移公式, $s = \frac{1}{2}at^2$, 运动时间相

同, 物体运动的位移与物体运动的加速度成正比。可以把研究 a 与 F 的关系, 转化为研究 s 与 F 的关系。(3 分)

14 题 I (6 分)

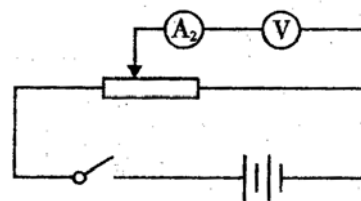
(1) 穿过闭合电路的磁通量增加时, 感应电流的磁场方向与原磁场方向相反 (2 分)

(2) 穿过闭合电路的磁通量减小时, 感应电流的磁场方向与原磁场方向相同 (2 分)

(3) 感应电流的磁场总是阻碍引起感应电流的磁通量的变化 (2 分)

II (10 分)

(1) 电流表 (1 分) 电压表 (1 分) 欧姆表 (1 分) $0 \sim 20mA$ (3 分) (2) 有错不给分 ①如图所示 (2 分) ②ACGHI (2 分)



15 题(12 分) 解: (1) 设氢原子发射光子前后分别位于第 l 与第 m 能级, 依题意有:

$$\frac{E_1}{l^2} - \frac{E_1}{m^2} = -\frac{3}{16}E_1 \quad 1 \text{ 分}$$

$$\frac{E_1}{m^2} - E_1 = -\frac{3}{4}E_1 \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } m=2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$l=4 \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 因粒子带负电且向下偏转, 故电场力方向向下, 所以电场方向竖直向上。

水平方向匀速运动, 有: $l \sin \theta = v_0 t$ 1 分

竖直方向做初速度为零的匀加速运动, 有 $l \cos \theta = \frac{1}{2}at^2$ 1 分

则加速度: $a = \frac{2v_0^2 \cos \theta}{l \sin^2 \theta}$ 2 分

由 $qE = ma$, 得电场强度大小: $E = \frac{ma}{q} = \frac{2mv_0^2 \cos \theta}{ql \sin^2 \theta}$ 2 分

B 点的电势高于 A 点的电势, 有 A 、 B 两点间的电势差为:

$$U_{AB} = -El \cos \theta = -\frac{2mv_0^2 \cos^2 \theta}{q \sin^2 \theta} = -\frac{2mv_0^2}{q} \cot^2 \theta \quad 2 \text{ 分}$$

16题（12分）

解：对小球下摆过程分析，根据机械能守恒：

$$2mg(L - L \cos 60^\circ) = \frac{1}{2} \times 2mv^2 \quad ① \quad 2 \text{ 分}$$

对小球上摆过程分析，根据机械能守恒：

$$\frac{1}{2} \times 2mv_1^2 = 2mg \frac{L}{8} \quad ② \quad 2 \text{ 分}$$

对小球和物块碰撞瞬间分析，根据动量守恒：

$$2mv = 2mv_1 + mv_2 \quad ③ \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{由①②③式解得： } v_2 = \sqrt{gL} \quad ④ \quad 2 \text{ 分}$$

对碰后物块分析，根据动能定理：

$$\mu mgL = \frac{1}{2} mv_2^2 \quad ⑤ \quad 2 \text{ 分}$$

由④⑤解得物块与水平面间的动摩擦因数

$$\mu = 0.5 \quad 2 \text{ 分}$$

17 题（14 分）

解：（1）机器人在月球上用弹簧秤竖直悬挂物体，静止时读出弹簧秤的读数 F ，即为物体在月球上所受重力的大小（2 分）

$$\text{（2）在月球上忽略月球的自转可知 } mg_{\text{月}} = F \quad ① \quad 2 \text{ 分}$$

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg_{\text{月}} \quad ② \quad 2 \text{ 分}$$

飞船在绕月球运行时，因为是靠近月球表面，故近似认为其轨道半径为月球的半径 R ，由万有引力提供物体做圆周运动的向心力可知

$$G \frac{Mm}{R^2} = mR \frac{4\pi^2}{T^2} \quad ③ \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{又 } T = \frac{t}{N} \quad ④ \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{所以，由①、②、③、④式可知月球的半径 } R = \frac{FT^2}{4\pi^2 m} = \frac{Ft^2}{4\pi^2 N^2 m} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{月球的质量 } M = \frac{F^3 t^4}{16\pi^4 G N^4 m^3} \quad 3 \text{ 分}$$

18 题 (14 分)

(1) 磁感强度均匀增加时, 感应电动势 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = S \frac{\Delta B}{\Delta t} = kl^2$ 1 分

感应电流 $I = \frac{E}{r} = \frac{kl^2}{r}$ 1 分

由楞次定律, 判定感应电流逆时针方向。 2 分

(2) $t=t_1$ s 末棒静止, 水平方向受拉力 $F_{\text{外}}$ 和安培力 $F_{\text{安}}$, $F_{\text{外}}=F_{\text{安}}=Bil$, 又 $B=B_0+kt_1$,

故 $F_{\text{外}} = (B_0+kt_1) \frac{kl^3}{r}$ 4 分

(3) 棒中不产生感应电流, 由法拉第电磁感应定律 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, 知 $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 0$, 也就是回路内总磁通量保持不变。而在 t 时刻的磁通量 $\phi = BS = Bl(l+vt)$, 由 $\phi_0 = \phi$ 可得: $B_0 l^2 = B(l+vt)l$, $B = \frac{l}{l+vt} B_0$ (6 分)

19 题 (16 分)

(1) 由动能定理: $neU_1 = \frac{1}{2}mv^2$ 1 分

n 价正离子在 a 、 b 间的加速度 $a_1 = \frac{neU_1}{md}$ 2 分

在 a 、 b 间运动的时间 $t_1 = \frac{v}{a_1} = \sqrt{\frac{2m}{neU_1}} d$ 2 分

在 MN 间运动的时间: $t_2 = L/v$ 1 分

离子到达探测器的时间:

$t = t_1 + t_2 = \frac{2d + L}{\sqrt{2KU_1}}$ 2 分

(2) 假定 n 价正离子在磁场中向 N 板偏转, 洛仑兹力充当向心力, 设轨迹半径为 R , 由牛顿第

二定律得: $nevB = \frac{mv^2}{R}$ 1 分

离子刚好从 N 板右侧边缘穿出时, 由几何关系:

$R^2 = L^2 + (R - L/2)^2$ 2 分

由以上各式得: $U_1 = \frac{25neL^2 B^2}{32m}$ 2 分

当 $n=1$ 时 U_1 取最小值 $U_{\min} = \frac{25eL^2B^2}{32m}$ 3 分

20 题 (18 分)

解: (1) 设第 1 个球与木盒相遇后瞬间, 两者共同运动的速度为 v_1 , 根据动量守恒定律:

$$mv_0 - Mv = (m + M)v_1 \quad 2 \text{ 分}$$

代入数据, 解得: $v_1 = 3\text{m/s}$ 2 分

(2) 设第 1 个球与木盒的相遇点离传送带左端的距离为 s , 第 1 个球经过 t_0 与木盒相遇,

则: $t_0 = \frac{s}{v_0}$ 1 分

设第 1 个球进入木盒后两者共同运动的加速度为 a , 根据牛顿第二定律:

$$\mu(m + M)g = (m + M)a \text{ 得: } a = \mu g = 3\text{m/s}^2 \quad 2 \text{ 分}$$

设木盒减速运动的时间为 t_1 , 加速到与传送带相同的速度的时间为 t_2 , 则:

$$t_1 = t_2 = \frac{\Delta v}{a} = 1\text{s} \quad 1 \text{ 分}$$

故木盒在 2s 内的位移为零 1 分

依题意: $s = v_0\Delta t_1 + v(\Delta t + \Delta t_1 - t_1 - t_2 - t_0)$ 2 分

代入数据, 解得: $s = 7.5\text{m}$ $t_0 = 0.5\text{s}$ 2 分

(3) 自木盒与第 1 个球相遇至与第 2 个球相遇的这一过程中, 传送带的位移为 S , 木盒的位移为 s_1 ,

则: $S = v(\Delta t + \Delta t_1 - t_0) = 8.5\text{m}$ 1 分

$$s_1 = v(\Delta t + \Delta t_1 - t_1 - t_2 - t_0) = 2.5\text{m} \quad 1 \text{ 分}$$

故木盒相对与传送带的位移: $\Delta s = S - s_1 = 6\text{m}$ 1 分

则木盒与传送带间的摩擦而产生的热量是: $Q = f\Delta s = 54\text{J}$ 2 分

永城高中 2003---2004 学年度第一学期周周练试题

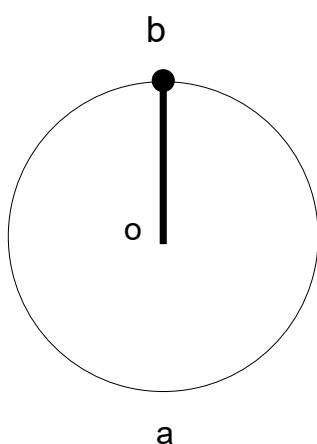
高三物理试题 命题人：张学亮

一、 一、 选择题：每小题只有一个答案是正确地。每小题 5 分，共计 45 分。

1. 1. 杂技演员表演“水流星”，在长为 1.6m 的细绳的一端系一个质量为 $m=0.5\text{kg}$ 的盛水容器，以绳的一端为圆心，在竖直平面内作圆周运动，若“水流星”通过最高点的速度为 $v=4\text{m/s}$ ，则下列说法中正确的是：（ $g=10\text{m/s}^2$ ）

- A. “水流星”通过最高点时，有水从容器中流出
- B. “水流星”通过最高点时，绳的张力及容器底受到的压力均为零
- C. “水流星”通过最高点时，处于完全失重状态，不受力的作用
- D. 以上说法均不正确

2. 2. 细杆的一端与一小球相连，可绕 O 点的水平轴自由转动。现给小球一初速度，使它作圆周运动，如图所示中 a、b 分别表示轨道的最低点和最高点，则杆对小球的作用力可能是：



- ① ① a 处为拉力，b 处为拉力
- ② ② a 处为拉力，b 处为推力
- ③ ③ a 处为推力，b 处为拉力

- ④ ④ a 处为推力，b 处为推力

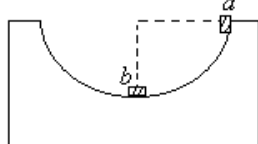
以上说法正确的是：

- A. A. 只有①②
- B. B. ①③
- C. C. ②④
- D. D. ②③

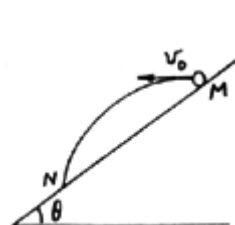
3. 3. 目前的航天飞机的轨道都是近地轨道，一般在地球上空 300---700km 飞行，绕地球飞行一周的时间为 90min 左右。这样航天飞机里的宇航员在 24 小时内可见到日出日落的次数为：

- A. 0.38
- B. 1
- C. 2.7
- D. 16

4. 4. 如图所示，质量为 m 的滑块从半径为 R 的光滑固定的圆弧形轨道的 a 点滑到 b 点，下面正确的是：



- A. 它所受的合外力大小是恒定的
- B. 向心力大小逐渐增大
- C. 向心力大小逐渐减小
- D. 向心加速度大小保持不变



5. 如图所示，从倾角为 θ 的斜面上的 M 点水平抛出一个小球。小球的初速度为 v_0 。最后小球落在斜面上的 N 点。则：

- A. 可求 M、N 之间的距离。
- B. 可求小球落到 N 点时速度的大小和方向。
- C. 可求小球到达 N 点时的动能。
- D. 可以断定，当小球速度方向与斜面平行时，小球与斜面间的距离最大。

6. 质量相等的有两个人造地球卫星 A 和 B，分别在不同的轨道上绕地球作匀速圆周运动。两卫星的轨道半径的分别为 r_A 和 r_B ，且 $r_A > r_B$ 。则 A 和 B 两卫星相比较，以下说法正确的是：

- A、卫星 A 的运行周期较大
- B、卫星 A 受到的地球引力较大
- C、卫星 A 的动能较大
- D、卫星 B 的机械能较大

7. 物体从某一高处平抛，其初速度为 v_0 落地为 v_t ，不计空气阻力，则物体在空中飞行的时间为：

- A、 $\frac{v_t + v_0}{g}$ B、 $\frac{v_t - v_0}{g}$ C、 $\frac{\sqrt{v_t^2 + v_0^2}}{g}$ D、 $\frac{\sqrt{v_t^2 - v_0^2}}{g}$

8. 一条河宽为 d ，河水流速为 v_1 ，小船在静水中的速度为 v_2 ，要使小船在渡河过程中所行路程 s 最短，则：

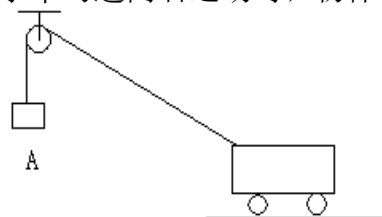
- ①当 $v_1 < v_2$ 时， $s = d$ ②当 $v_1 < v_2$ 时， $s = \frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{v^2} d$
- ③当 $v_1 > v_2$ 时， $s = \frac{v_1}{v_2} d$ ④当 $v_1 > v_2$ 时， $s = \frac{v_2}{v_1} d$

以上说法正确的是：

- A. A. 只有①④ B. ①③ C. ②④ D. ③④

9. 如图，在不计滑轮摩擦和绳子质量的条件下，当小车匀速向右运动时，物体 A 的受力情况是：

- A、A、绳子的拉力大于 A 的重力；
- B、B、绳子的拉力等于 A 的重力；
- C、C、绳子的拉力小于 A 的重力；
- D、D、绳子拉力先大于 A 的重力，后小于 A 的重力。



二、填空题：共 2 个小题。每小题 6 分，共计 12 分。

我国在酒泉卫星发射中心成功发射“神舟五号”载人飞船。飞船绕地球飞行 14 圈后，地面控制中心发出返回指令，飞船启动制动发动机、调整姿态后，于 2003 年 10 月 16 日早上 6 点 28 分在内蒙古中西部地区平安降落。根据以上材料，请回答第 10 和 11 两个小题：（已知地球半径为 $R_0 = 6.4 \times 10^3 \text{ km}$ ，地球质量为 $M = 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，万有引力恒量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ，计算结果保留到小数点后一位。）

10. 假定飞船速度为 $7.72 \times 10^3 \text{ m/s}$ ，沿地面高度为 300km 的圆轨道运行，轨道半径为 _____ km；运行周期为 _____ 分；在该轨道处的重力加速度为 _____ m/s^2 。

11. 飞船脱离原来的轨道缓慢返回大气层的过程中，若其运动可近似看做圆周运动，其重力势能将 _____，动能将 _____，机械能将 _____。（填“增大”或“减小”或“不变”）

三、实验题：共 2 个小题，每小题 6 分，共 12 分。

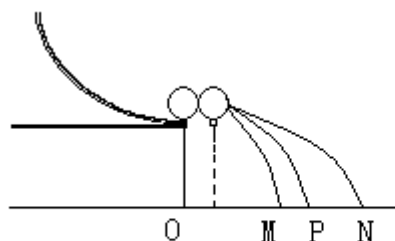
12. 某同学用如图所示装置来验证动量守恒定律，让质量为 m_1 的小球从斜槽某处由静止开始滚下与静止在支柱上质量为 m_2 的小球发生对心碰撞。

(1) 两小球的质量关系是：

- A、 $m_1 > m_2$ B、 $m_1 = m_2$ C、 $m_1 < m_2$

(2) 实验中必须要求的条件是：

- A、斜槽必须是光滑的。
- B、斜槽末端的切线必须水平。



C、 m_1 与 m_2 的球心在碰撞瞬间必须在同一高度。

D、 m_1 每次必须从同一高度处滚下。

(3) 实验中必须测量的物理量是：

A、小球的质量 m_1 和 m_2 。

B、小球起始高度 h 。

C、小球半径 R_1 和 R_2 。

D、小球起飞的时间。

E、桌面离地面的高度 H 。

F、小球起飞的水平距离。

13、研究平抛物体的运动（用描迹法）

该实验的注意事项有：

(1) 斜槽末端的切线必须水平。检验方法是_____

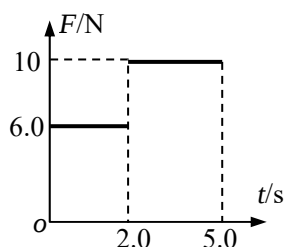
(2) 木板要固定在用竖直平面内。检验方法是_____

(3) 以斜槽末端所在的点为坐标原点。

(4) 如果是用白纸，则应以斜槽末端所在的点为坐标原点，在斜槽末端悬挂重锤，先以重锤线确定 y 轴方向，再用直角三角板画出水平线作为 x 轴，建立直角坐标系。

(5) 每次小球应从斜槽上的同一位置由静止开始下滑。

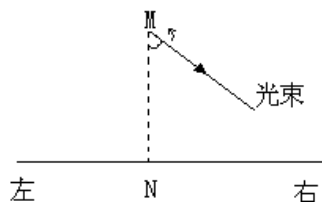
四、计算题： 14 小题 9 分，15、16 每小题各 11 分，共计 31 分。



14. (9 分) 质量为 $m=1.0\text{kg}$ 的铁块静止在水平面上，与水平面间的最大静摩擦力和滑动摩擦力大小都为 $f=8.0\text{N}$ ，从 $t=0$ 时刻起，该铁块受到一个水平推力 F 的作用， F 随时间变化的规律如右图所示。

求： $t=5\text{s}$ 时刻铁块的瞬时速度大小。

15. (11 分) 一辆实验小车可沿水平地面（图中纸面）上的长直轨道匀速向右运动。有一台发出细光束的激光器装在水平转台 M 上，转台到轨道的距离 MN 为 $d=10\text{m}$ ，如图所示。转台匀速转动，使激光束在水平面内扫描，扫描一周的时间为 $T=60\text{s}$ ，光束转动方向如图中箭头所示。当光束与 MN 的夹角为 45° 时，光束正好射到小车上，如果再经过 $t=2.5\text{s}$ 光束又射到小车上，则小车的速度为多少？（结果保留二位数字）



16. (11 分) 如图所示，质量为 $m=1\text{kg}$ 的滑块，以 $v_0=5\text{m/s}$ 的水平初速度滑上静止在光滑水平面的平板小车，若小车质量 $M=4\text{kg}$ ，平板小车长 $L=3.6\text{m}$ ，滑块在平板小车上滑移 $t=1\text{s}$ 后相对小车静止。求：

(1) 滑块与平板小车之间的动摩擦因数 μ ；

(2) 若要滑块不滑离小车，滑块的初速度不能超过多少？

学校

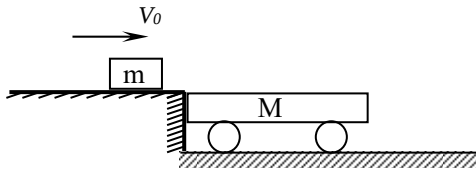
姓名

考号

班级

学号

装订线内不要答题



永城市高级中学 2003---2004 学年度第一学期高三物理
周周练试题答题卷 命题人：张学亮

一、选择题：共 9 个小题。每小题 5 分，共计 45 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9

二、填空题：共 2 个小题。每小题 6 分，共计 12 分。

10. _____, _____, _____。

11. _____, _____, _____。

三、实验题：共 2 个小题，每小题 6 分，共 12 分。

12. (1) _____ (2) _____ (3) _____。

13. (1) _____

(2) _____

四、计算题：14 小题 9 分，17、18 每小题各 11 分，共计 31 分。

14.解：

座号	
----	--

16. 解:

**永城市高级中学 2003---2004 学年度第一学期
高三物理周周练试题参考答案 命题人: 张学亮**

一、选择题: 每小题 5 分, 共计 45 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	A	D	B	D	A	D	B	C

二、填空题: 每小题 6 分, 共计 12 分。

10、 $6.7 \times 10^3 \text{km}$, 90.8, 8.9 ; 11、变小、变大 , 变小;

三、实验题: 第一问 6 分, 第二问 6 分, 共计 12 分。

11. (1) A
(2) BCD
(3) ACF

12、(1) 把小球放在斜槽的末端,若小球静止, 斜槽末端的切线水平 .

(2)在斜槽的末端悬挂重锤, 竖直平面与重锤线平行 .

四、计算题: 14 小题 9 分, 15、16 每小题各 11 分, 共计 31 分。

14、参考解答:

$$v=6\text{m/s}$$

15、参考解答:

$$v=1.7\text{m/s}$$

$$v=2.9\text{m/s}$$

16、参考解答：

(1) $\mu=0.4$

(2) $v=6\text{m/s}$

高三物理测试题

1. 奔跑中生物体桔抗肌所做的功是随着每迈一步对腿的加速和减速完成的,腿离开地面时,腿从静止直到接近等于身体的速度. 同样,在腿又回到静止的过程中,桔抗肌又做了相同的功.

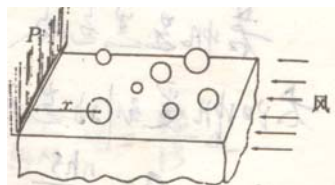
现有一个以 3 m/s 的速度奔跑的质量为 70 kg 的人,他每条腿的质量约为 10 kg ,其步子的长度(同一只脚的两个相邻足迹之间的距离)为 2m ,此人每秒内每条腿迈出 1.5 步,求此人奔跑过程中的能量消耗率(肌肉的效率为 0.25)

2. 如图所示,桌面上有许多大小不同的塑料球,它们的密度均为 ρ ,有水平向左恒定的风作用在球上,使它们做匀加速运动(摩擦不计),已知风对球的作用力与球的最大截面积 S 成正比,即 $F=kS$ (k 为一常量).

(1) 对塑料球来说,空间存在一个风力场,请定义风力场强度及其表达式.

(2) 在该风力场中风力对球做功与路径无关,可引入风力势能和风力势的概念,若以栅栏 P 为参考平面,写出风力势能 E_p 和风力势 U 的表达式.

(3) 写出风力场中机械能守恒定律的表达式.(球半径用 r 表示;第一状态速度为 v_1 ,位置为 x_1 ;第二状态速度为 v_2 ,位置为 x_2)



3. 密度大于液体的固体颗粒,在液体中竖直下沉,开始时是加速下沉,但随着下沉速度变大,固体所受的阻力也变大,故下沉到一定深度后,固体颗粒是匀速下沉的.

该实验是研究球形固体颗粒在水中竖直匀速下沉的速度与哪些量有关,实验数据的记录如下表:(水的密度为 $\rho_0=1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

(1) 我们假定下沉速度 V 与实验处的重力加速度 g 成正比. 根据以上实验数据,你可以推得球形固体在水中匀速下沉的速度 V 还与哪些量有关,以及有怎样的关系吗?(只要求写出关系式,比例系数可用 k 表示)

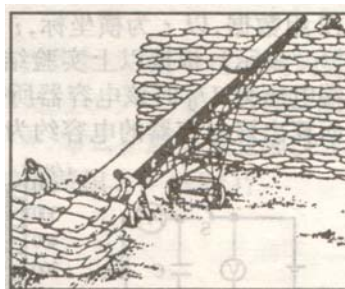
(2) 对匀速下沉的固体球作受力分析:固体球受到浮力(浮力的大小等于排开液体的重力)、重力(球体积公式以 $V=4\pi r^3/3$ 计算)、匀速下沉时球受到的阻力 f . 试写出 f 与 v 及 r 的关系式(分析和推导过程不必写)

次序	固体球的半径 r (m)	固体的密度 ρ (kg/m^3)	匀速下沉的速度 v (m/s)
1	0.5×10^{-3}	2.0×10^3	0.55
2	1.0×10^{-3}	2.0×10^3	2.20
3	1.5×10^{-3}	2.0×10^3	4.95
4	0.5×10^{-3}	3.0×10^3	1.10
5	1.0×10^{-3}	3.0×10^3	4.40
6	0.5×10^{-3}	4.0×10^3	1.65
7	1.0×10^{-3}	4.0×10^3	6.60

4. 如图所示为一皮带运输机，现在令皮带上只允许有一袋水泥，人将一袋水泥无初速度的放到皮带底端，水泥袋在运行过程中与皮带达到共速，以后上升到最高点，已知，一袋水泥质量为 m ，皮带运行速度为 v ，皮带斜面的倾角为 θ ，水泥袋与皮带间动摩擦因数为 μ ，水泥袋从底端上升到最高点的总高度为 H ，总时间为 t ，带动皮带转动的电动机功率为 P ，取重力加速度为 g 。

我们认为①在这一物理过程中电动机要消耗的电能为 ε_1 ；②一袋水泥机械能的增加量为 E_2 ；③摩擦生热为 Q ；④用于其它消耗的能量为 E_3

要求你根据能的转化和守恒规律写出 E_3 与 ε_1 、 E_2 及 Q 的定量关系，用题中所给的物理量来表示。

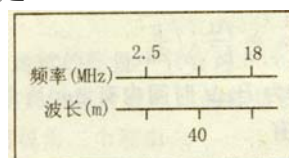


5. 甲、乙两个同学在直跑道上练习 $4 \times 100\text{m}$ 接力，他们在奔跑时有相同的最大速度，乙从静止开始全力奔跑出 25m 才能达到最大速度，这一过程可看成匀变速直线运动。现在甲持棒以最大速度向乙奔来，乙在接力区伺机全力奔出。若要求乙接棒时奔跑达到最大速度的 80%，则：

- (1) 乙在接力区须奔出多大距离？
- (2) 乙应在距离甲多远时起跑？

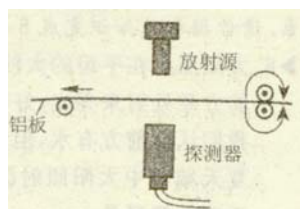
6. 电磁波和各种射线在工农业生产和日常生活中有着广泛的应用，下面列举了一些典型的例子,请按照要求回答问题.

(1)如图是一收音机面板上的刻度盘，请



在划竖线处填上适当的数字.

(2)如图所示是工厂利用放射线自动控制铝板厚度的装置. 其原理是利用放射线的穿透本领. 如果向前运动的铝板厚度有变化, 那么探测器接收到的放射线的强度也会随之变化, 这种变化会转变成电信号输入相应的装置, 进而自动控制图中右侧两个压轮间的距离, 从而使铝板的厚度恢复正常. 在实际生产中, 若铝板厚度在 1mm 左右时 β 射线起主要作用. 请你根据以上情景提出两个与物理知识有关的问题 (只需提问, 不必回答).



- a. _____。
- b. _____。

(3)家用微波炉的微波如果泄漏对人体有害, 正常工作时微波炉的炉门对微波起着很好的反射和屏蔽作用, 开门前务必先让微波发生电路停止工作. 为了方便微波炉的操作, 需要设计一保护开关, 它能在炉门被打开前自动断电. 为了防止微波大量泄漏, 该开关必须保证在炉门被打开之前的一定时间内完成断电动作, 这一时间称为保护开关动作的时间提前量 Δt . 假设微波在食品以及在空气中的速度都差不多, 微波炉炉腔对角线约 50cm . 且微波束每次穿过炉中食品仅被吸收 $1/1000$, 若要求炉门打开时炉内微波强度至少应衰减到正常工作时的百万分之一, 请估算保护开关动作的时间提前量 Δt 的数量级, 并根据估算结果发表讨论. ($\lg 0.999 = -4.345 \times 10^{-4}$)

7. 2008 年北京奥运会将大量使用太阳能, 有一种太阳能汽车是用太阳能电池将所接受到的太阳光能转化为电能提供给电动机来驱动的. 已知车上太阳能电池接受光能的面板面积为 $S = 8\text{m}^2$, 正对太阳时能产生 $U = 120\text{V}$ 的电压, 并对车上的电动机提供 $I = 10\text{A}$ 的电流, 电动机的直流电阻为 $R = 4\Omega$, 而太阳光照射到地面时单位面积上的辐射功率为 $P_0 = 1.0 \times 10^3\text{W}$.

(1) 该车在天安门广场上行驶时, 因地磁场的作用, 汽车后轮轴左右两端的电势高低情况是. (填选项前字母代号) ()

- A. 左端电势较高 B. 右端电势较高
- C. 左右两端电势相同 D. 不知汽车行驶方向, 无法判定

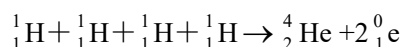
(2) 该车的太阳能电池转化太阳光能的效率 $\eta_1 =$ _____.

电动机的效率 $\eta_2 =$ _____.

(3) 若太阳辐射能量的辐射总功率为 $P = 3.9 \times 10^{26}\text{W}$, 且太阳光在穿过太空及地球表面大气层到达地面处, 沿途有 $\beta = 28\%$ 的能量损耗, 据此

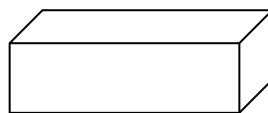
可算出太阳到地球的距离 r 约为多少？（取两位有效数字）

（4）太阳辐射的能量实际上是由质子所参与的一系列反应所产生的，而这一系列的反应的总效果相当于下述热核反应



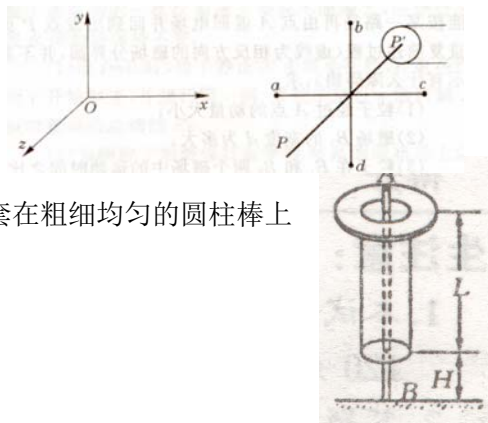
若质子 ${}_1^1\text{H}$ 、氦核 ${}_2^4\text{He}$ 、正电子 ${}_1^0\text{e}$ 的质量分别为 $m_p = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $m_a = 6.6425 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $m_e = 0.9 \times 10^{-30} \text{ kg}$, 则用 $m = 1 \text{ kg}$ 的质子发生上述热核反应所释放出的能量完全转化为驱动该车的有用功, 求能够维持该车行驶的时间 t .

8. 如图所示, 一矩形管中 (管长为 L 两侧面为导电面, 并有导线在外面与之相连, 上下面为绝缘面) 有电阻率为 ρ 的水银在流动, 当其一端加上压强 p 时, 水银流速为 v_0 , 现在竖直方向加上磁感应强度为 B 的匀强磁场, 试求此时水银的流速 (设水银的速度与压强成正比)。

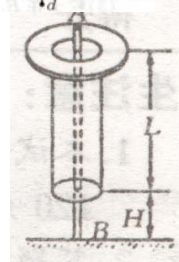


9. 有人设计了一种如图所示的机器: 两根相互垂直的刚性绝缘细杆, 相交于杆的中点, 位于竖直平面内, 杆的端点上各有一带正电的小球 a 、 b 、 c 和 d . 一水平的固定转轴 PP' 通过两杆的交点与两杆固定连接. 转轴的一端有一皮带轮, 通过皮带可带动别的机器转动, 两杆与其端点的带电小球处在同一方向与 X 轴平行的静电场中, 电场的场强大小随 y 而改变, 可表示为 $E = E_0 y$. 在 $y = 0$ 处, 即沿 x 轴, 场强 $E = 0$; 在 $y > 0$ 的区域, 场强沿 x 正方向, 其大小随 y 的增大而增大; 在 $y < 0$ 的区域, 场强沿 x 的负方向, 场强的大小随 y 的增大而增大. 由于杆端的带电小球受到静电场的作用, 相互垂直的杆将绕固定轴转动, 与轴连接的皮带轮通过皮带就能带动其他机器运转.

设计者断言他可实现一种不需要提供能量而能不断对外做功的永动机. 你认为这种机器可能实现吗? 为什么? 如认为不能实现, 则指出其设计中存在何种错误, 并说明理由.



10. 如图厚度可不计的圆环套在粗细均匀的圆柱棒上



端. 圆环和圆柱棒质量分别为 $2m$ 和 m , 圆环可在棒上滑动, 它们之间滑动摩擦力和最大静摩擦力相等, 大小为 $2kmg$ (k 为大于 1 的常数). 棒能沿光滑的竖直细杆 AB 上下滑动. 设棒与地相碰时无动能损耗且碰撞时间极短. 已知棒自由下落时其下端距地为 H , 与地经过多次碰撞后, 圆环才从棒的下端滑脱. 试求出第一次碰地后第二次碰地前环沿棒的相对滑动停止瞬间棒的速度大小.

下面是一位同学的解法, 如认为正确, 则写出理由; 如认为不正确, 则指出错误并写出正确的解法.

解: 第一次碰地前瞬间的速度为

$$v_{\text{棒}0} = v_{\text{环}0} = \sqrt{2gH}, \text{方向向下} \cdots \cdots (1)$$

第一次碰地后瞬间, 依题意知

$$v_{\text{棒}} = \sqrt{2gH}, \text{方向向上} \cdots \cdots (2)$$

$$v_{\text{环}} = \sqrt{2gH} \text{ 方向向下} \cdots \cdots (3)$$

之后当两者停止相对滑动时, 设共同速度为 v , 取向下为正方向, 由动量守恒定律得:

$$2m\sqrt{2gH} - m\sqrt{2gH} = 3mv \cdots \cdots (4)$$

得: $v = \sqrt{2gH}/3$

参考答案

1、1080J/s

2、(1) $k=F/s$ (2) $E_p=kx$ $U=kx$ (3) $2\rho rv_1^2/3+kx_1=2\rho rv_2^2/3+kx_2$

3、(1) $kr^2g(\rho - \rho_0)$ (2) $4\pi vr/3k$

4、 $E_3 = \varepsilon_1 - E_2 - Q$ 5、(1)16m (2)24m

6、(1)、(2) 略 (3) $10^{-5}s$

7、(1) A (2) 15%, 66.7% (3) $1.5 \times 10^{11} m$ (4) $7.9 \times 10^{11} s$

8、 $v=v_0/(1+B^2Lv_0/p\rho)$

9、(1) 不可能, 违背了能量守恒定律。 (2) 略

10、(1) (4) 式错误 (2) $t=2\sqrt{2H/g}/3k$

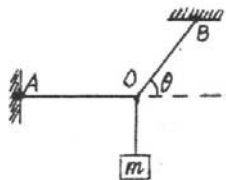
高三物理试题

第 I 卷 选择题 (48 分)

一、选择题 (共 12 个小题, 每小题 4 分。每小题只有一选项是正确的。)

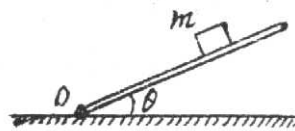
1. 图中重物的质量为 m , 轻细线 AO 和 BO 的 A、B 端是固定的, 平衡时 AO 是水平的, BO 与水平面的夹角为 θ , AO 的拉力 F_1 和 BO 的拉力 F_2 的大小是 ()

- A. $F_1 = mg \cos \theta$ B. $F_1 = mg \tan \theta$
C. $F_2 = mg \sin \theta$ D. $F_2 = \frac{mg}{\sin \theta}$



2. 如图所示, 一物体静止在以 O 端为轴的斜木板上, 当其倾角 θ 逐渐增大, 且物体尚未滑动之前的过程中 ()

- A. 物体所受重力与支持力的合力逐渐增大
B. 物体所受重力与静摩擦力的合力逐渐增大
C. 物体所受重力、支持力及静摩擦力的合力逐渐增大
D. 物体所受重力对 O 轴的力矩逐渐增大



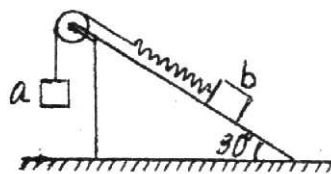
3. 如图所示, 水平恒力 F 拉质量为 m 的木块沿水平放置在地面上的长木板向右运动中, 木板保持静止。若木板质量为 M , 木块与木板、木板与地面间的动摩擦因数分别为 μ_1 、 μ_2 , 则木板与地面间的摩擦力大小为 ()

- A. F B. $\mu_1 mg$
C. $\mu_2 (m + M)g$ D. $\mu_1 mg + \mu_2 mg$



4. 如图所示, 在倾角为 30° 的斜面顶端装有定滑轮, 用劲度系数 $k=100\text{N/m}$ 的轻质弹簧和细绳连接后分别与物体 a、b 连接起来, 细绳跨过定滑轮, b 放在斜面后, 系统处于静止状态, 不计一切摩擦, 若 $m_a = 1\text{kg}$ 则弹簧的伸长量是 ()

- A. 0cm B. 10cm C. 20cm D. 30cm



5. 一列火车从静止开始做匀加速直线运动, 一个人站在第 1 节车厢前端观察并计时, 若第一节车厢从他身边经过历时 2s, 全部列车用 6s 过完, 则车厢的节数是 ()

- A. 3 节 B. 8 节 C. 9 节 D. 10 节

6. 在交通事故的分析中, 刹车线的长度是很重要的依据, 刹车线是汽车刹车后, 停止转动的轮胎在地面上滑动时留下的痕迹。在某次交通事故中, 汽车刹车线长度 14m, 假设汽车轮胎与地面间的动摩擦因数为 0.7, $g=10\text{m/s}^2$, 则汽车开始刹车的速度为 ()

- A. 7m/s B. 10 m/s C. 14 m/s D. 20 m/s

7. 从空中同一点, 以 $v_0 = 10\text{m/s}$ 的速度将 a 球竖直上抛的同时将 b 球以相同的速度大小水平抛出, 取 $g = 10\text{m/s}^2$, 则两球先后落地的时间差为 ()

- A. 1s B. 2s C. 4s D. 无法确定

8. 一石块从楼房阳台边缘向下做自由落体运动, 到达地面, 把它在空中运动的时间分为相等的三段, 如果它在第一段时间内的位移是1.2m, 那么它在第三段时间内的位移是()

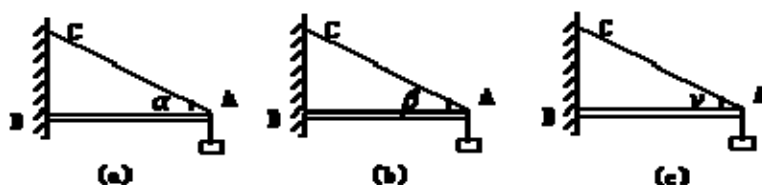
- A. 1.2m B. 3.6m C. 6.0m D. 10.8m

9. 物体运动时, 若其加速度恒定, 则物体:

- A. 一定作匀速直线运动; B. 一定做直线运动;
C. 可能做曲线运动; D. 可能做圆周运动。

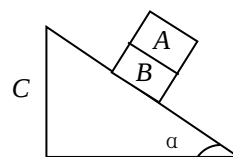
10. 下面是一个直角支架挂住重物 G 的三种装置, 其中水平棒 AB 和绳 AC 所受重力不计, 三种情况下绳 AC 与棒的夹角 $\alpha > \beta > \gamma$, 如图所示, 则绳 AC 上拉力依大小的顺序排列是

- A. $T_a > T_b > T_c$; B. $T_c > T_b > T_a$; C. $T_b > T_c > T_a$; D. $T_c > T_a > T_b$.



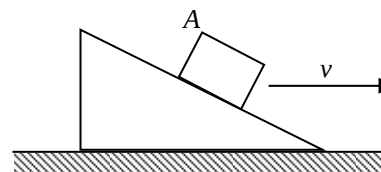
11. 如图所示, 物体 A 与 B 相对静止, 共同沿固定斜面 C 匀速下滑, 则下列正确的说法是()

- A. A 、 B 间无静摩擦力
B. B 与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = \tan \alpha$
C. B 受到的滑动摩擦力的大小为 $m_B g \sin \alpha$
D. 斜面受到 B 施加的滑动摩擦力的方向沿斜面向上



12. 物体 A 放在斜面体的斜面上, 和斜面一起向右做匀加速运动, 如图所示, 若物体与斜面保持静止, 物体 A 受到斜面对它的支持力和摩擦力的合力方向可能是()

- A. 向右斜上方
B. 水平向右
C. 向右斜下方
D. 上述三种方向都不可能

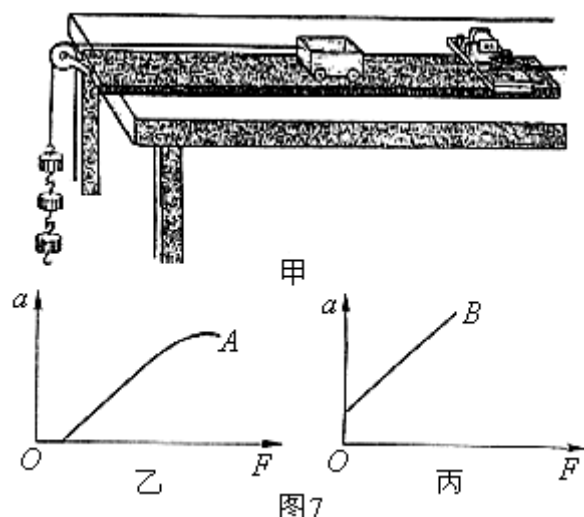


二. 填空题 (12 分). 本大题共 2 小题, 每小题 6 分. 答案写在题中横线上的空白处, 不要写出演算过程.

13. 一根不计质量的细线最多能吊着质量为 1 千克的物体以大小为 a 的加速度匀加速上升, 或者最多能吊着质量为 3 千克的物体以大小为 a 的加速度匀减速上升, 那么可知 a 为 _____ 米 / 秒², 这根细线最多能吊质量为 _____ 千克的物体匀速上升。

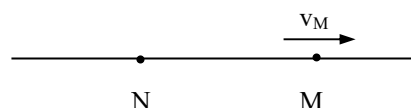
14. 在“验证牛顿第二定律”的实验中, 实验装置如图 7 甲所示. 有一位同学通过测量作出 $a - F$ 图象, 如图丙中的 B 图线. 试分析:

- (1) A 图线不通过坐标原点的原因是 _____;
(2) A 图线上部弯曲的原因是 _____;
(3) B 图线在纵轴上有截距的原因是 _____。



三、本题共 4 小题，共 40 分，解答应写出必要的文字说明，方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

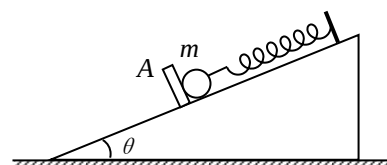
14. . (10 分) 如图所示，一个质点做匀变速直线运动，在通过 M 点时，速度大小 $v_M=6\text{m/s}$ ，经过 $t=1\text{s}$ 后，该质点通过 N 点时，速度大小 $v_N=9\text{m/s}$ ，求在这一秒内当质点的速率最小时，距离 M 点多远？



15. . (10 分) 质量为 m 的物体 A 放在倾角为 $\theta=37^\circ$ 的斜面上时，恰好能匀速下滑，现用细线系住物体 A，并平行于斜面向上绕过光滑的定滑轮，另一端系住物体 B，物体 A 恰好能沿斜面匀速上滑，求物体 B 的质量，($\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$)



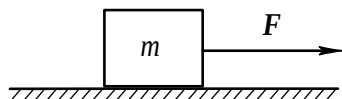
16. (10 分) 如图所示，倾角为 θ 的光滑固定斜面上端系一劲度系数为 k 的轻弹簧，弹簧下端系一个质量为 m 的小球，小球被一垂直于斜面的挡板 A 挡住，此时弹簧恰好为自然长度。现使挡板 A 以恒定加速度 a ($a < g \sin \theta$) 匀加速沿斜面向下运动，求小球从开始运动到与挡板分离所经历的时间。



17. (10 分) 质量为 m 的物体放在水平面上, 在沿水平方向大小为 F 的拉力 ($F < mg$) 作用下做匀速运动, 如图所示。试求:

(1) 物体与水平面间的动摩擦因数

(2) 在物体上再施加另一个大小为 F 的力, 若要使物体仍沿原方向做匀速运动, 该力的方向如何?



物理试卷参考答案:

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

13. 5, 1.5

14. (1) 没有平衡摩擦力或摩擦力平衡不够

(2) 未满足沙和沙桶质量 m 远小于小车的质量 M

(3) 平衡摩擦力时, 长木板倾角过大, 小车沿斜面向下分力大于摩擦力, 使尚未对小车施加力时, 小车已有加速度。

13. 1.2m

14. 解: 当物体 A 沿斜面匀速下滑时, 受力图如图甲沿斜面方向的合力为 0

$$f = mg \sin \theta$$

当物体 A 沿斜面匀速上滑时, 受力图如图乙

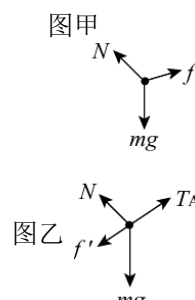
A 物体所受摩擦力大小不变, 方向沿斜面向下

沿斜面方向的合力仍为 0 $T_A = f' + mg \sin \theta$

对物体 B $T_B = m_B g$

由牛顿第三定律可知 $T_A = T_B$

由以上各式个求出 $mg = 1.2m$



15. 小球和挡板刚好分离时小球受重力 mg 、斜面支持力和弹簧的拉力 F , 据牛顿第一定律得:

$$mg \sin \theta - F = ma \quad \text{由胡克定律得} \quad F = kx \quad \text{根据运动学公式得} \quad x = \frac{1}{2}at^2 \quad \text{联立得}$$

$$t = \sqrt{\frac{2(mg \sin \theta - ma)}{ka}}$$

$$16. (1) \mu = \frac{F}{mg}$$

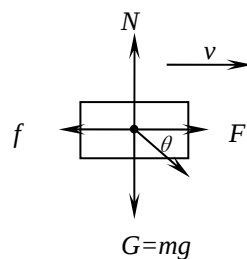
(2) 分两种情形:

① 设所加的力 F 斜向右下方, 且与水平方向的夹角为 θ , 由物体做匀速运动得

$$F + F \cos \theta - f = 0$$

$$N - mg - F \sin \theta = 0$$

$$f = \mu N$$



由以上三式可以推得,

$$F \cos \theta = \mu F \sin \theta \tan \theta = \frac{1}{\mu} = \frac{mg}{F}, \quad \text{即 } \theta = \arctan \frac{mg}{F}$$

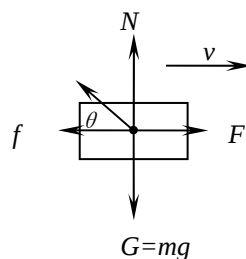
② 设所加的力 F 斜向左上方, 且与水平方向的夹角为 θ , 由物体做匀速运动得知

$$F - F \cos \theta - f = 0$$

$$N + F \sin \theta - mg = 0$$

$$f = \mu N$$

$$\tan \theta = \frac{1}{\mu} = \frac{mg}{F}, \quad \text{即 } \theta = \arctan \frac{mg}{F}$$



故所加外力 F 与水平面的夹角为 $\arctan \frac{mg}{F}$, 斜向右下方或左上方.