



高三物理考试

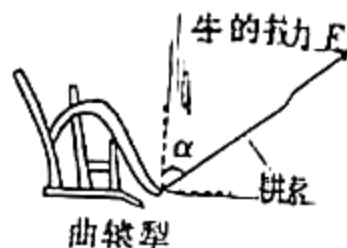
考生注意:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 本试卷主要考试内容:人教版必修 1,选修 3-3 或选修 3-4。

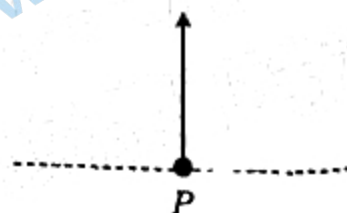
第 I 卷 (选择题 共 40 分)

选择题: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,第 1~6 小题只有一个选项正确,第 7~10 小题有多个选项正确;全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分。

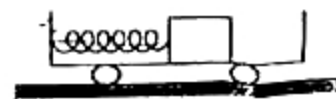
1. 唐代《耒耜经》记载了曲辕犁的示意图如图所示,耕地时牛通过耕索拉犁,拉力与竖直方向的夹角为 α ,忽略耕索的质量,耕地过程中,下列说法正确的是



- A. 若该拉力的大小为 F ,将其分解成水平向右和竖直向上的两个分力,则水平分力的大小为 $F \sin \alpha$
 - B. 若该拉力的大小为 F ,将其分解成水平向右和竖直向上的两个分力,则竖直分力的大小为 $F \tan \alpha$
 - C. 曲辕犁匀速前进时,耕索对犁的拉力小于犁对耕索的拉力
 - D. 曲辕犁加速前进时,耕索对犁的拉力大于犁对耕索的拉力
2. 铯原子钟是精确的计时仪器。图中铯原子在真空中从 P 点做竖直上抛运动,到达最高点 Q (图中未画出)再返回 P 点,整个过程所用的时间为 t ,重力加速度大小为 g ,则 P 、 Q 两点间的距离为

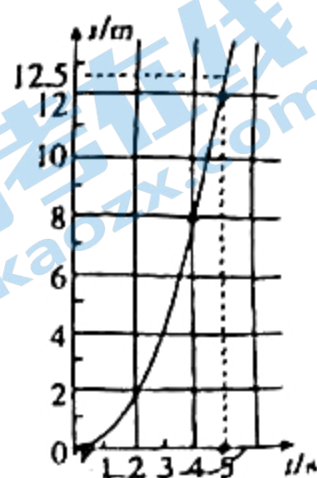


- A. gt^2
 - B. $\frac{gt^2}{2}$
 - C. $\frac{gt^2}{4}$
 - D. $\frac{gt^2}{8}$
3. 如图所示,光滑水平地面上有一小车,一轻弹簧的一端与车厢的挡板相连,另一端与滑块相连,滑块与车厢水平底板间的接触面粗糙。用力向右推动车厢,使滑块和车厢一起向右做匀加速直线运动。下列说法正确的是



- A. 弹簧一定处于压缩状态
- B. 弹簧一定处于伸长状态
- C. 滑块受到的摩擦力可能为 0
- D. 滑块受到的摩擦力方向一定向右

4. 几乎每年端午, 贵州镇远古镇都会举行精彩纷呈的龙舟赛。在某次比赛过程中, 某龙舟由静止开始做匀加速直线运动的位移 s 与时间 t 的关系图像如图所示。关于该龙舟在 $0 \sim 5 \text{ s}$ 内的运动, 下列说法正确的是



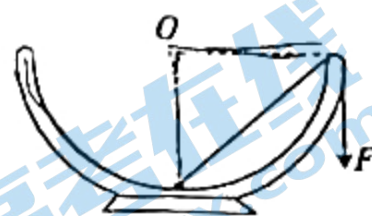
- A. $t=4 \text{ s}$ 时, 该龙舟的位移大小为 12.5 m
- B. 该龙舟运动的加速度大小为 1 m/s^2
- C. $t=2 \text{ s}$ 时, 该龙舟的速度大小为 4 m/s
- D. $0 \sim 5 \text{ s}$ 内, 该龙舟的平均速度大小为 4 m/s

5. 如图所示, 在倾角为 α 的固定光滑斜面上, 有一用绳子拴着的木板, 木板上站着一只猫, 斜面和木板都足够长。已知木板的质量是猫的质量的 2 倍。当绳子突然断开时, 猫立即沿着木板向上跑, 此时木板沿斜面向下滑的加速度大小为 $\frac{3}{2} g \sin \alpha$ (g 为重力加速度大小)。则猫相对斜面



- A. 向上做匀加速直线运动
- B. 向上做匀减速直线运动
- C. 向上做匀速直线运动
- D. 静止

6. 如图所示, 一个半球形的碗固定在水平面上, 碗口水平, O 点为其球心, 碗的内表面及碗口是光滑的。一根细线跨过碗口, 细线的一端系有一小球, 另一端受到一竖直向下的拉力 F , 使小球与 O 点的连线和水平方向的夹角从 90° 缓慢减小到接近 0° , 在该过程中, 拉力 F



- A. 先增大后减小
- B. 先减小后增大
- C. 一直增大
- D. 一直减小

7. 关于质点的运动, 下列说法正确的是

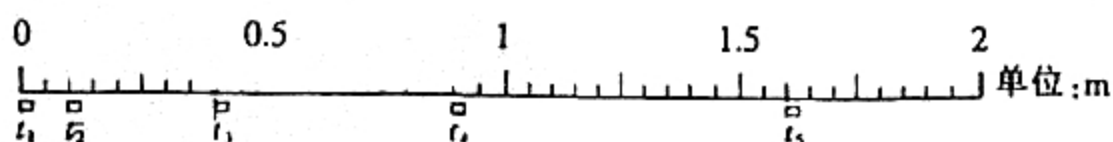
- A. 若质点在某时刻的速度为零, 则在该时刻其加速度一定为零
- B. 若质点的加速度恒定, 则其一定做加速运动
- C. 若质点的加速度方向与速度方向相同, 则其速度一定逐渐增大
- D. 若质点受到的合力恒定, 则其加速度一定不变

8. 如图所示, 小明把手机放在斜面上, 手机处于静止状态。则

- A. 斜面对手机的支持力的方向竖直向上
- B. 斜面对手机的支持力小于手机所受的重力
- C. 斜面受到的摩擦力沿斜面向下
- D. 斜面受到的摩擦力大于手机所受的重力沿斜面向下的分力

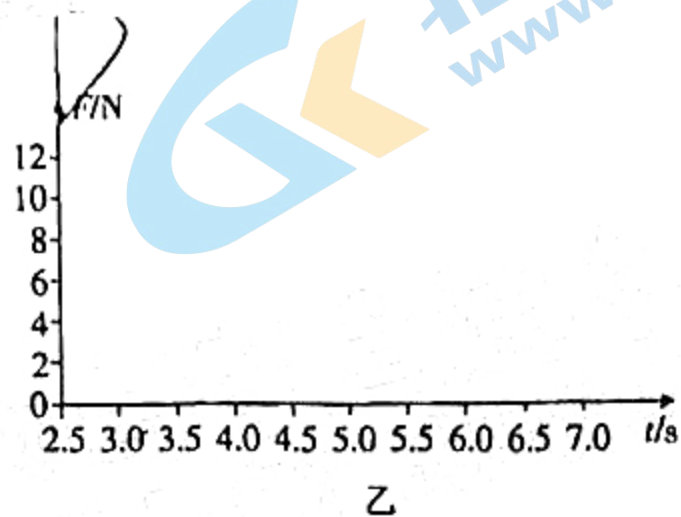
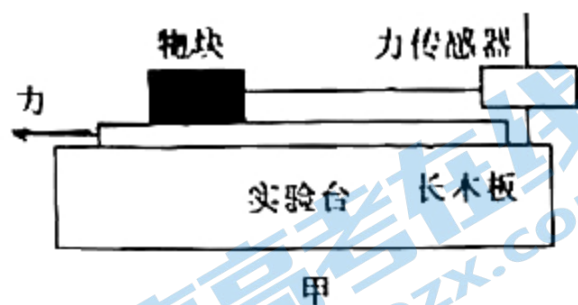


9. 一木块自左向右做匀变速直线运动, 现用频闪照相机在同一底片上多次曝光, 记录下木块每次曝光时的位置, 如图所示, 连续两次曝光的时间间隔均为 0.1 s , 由图可知



- A. 木块运动的加速度大小为 20 m/s^2
- B. 木块运动的加速度大小为 5 m/s^2
- C. 在 t_3 时刻木块的速度大小为 2 m/s
- D. 在 t_3 时刻木块的速度大小为 4 m/s

10. 某同学利用如图甲所示的装置研究摩擦力的变化情况。水平光滑的实验台上固定着一个力传感器,力传感器与一质量为 3.5 kg 的物块用轻绳连接,物块放置在粗糙的长木板上。水平向左拉长木板,传感器记录的 $F-t$ 图像如图乙所示。取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$,下列说法正确的是



- A. 当长木板相对物块滑动后,可以向左做匀加速直线运动
 B. 向左拉长木板的力的大小与时间的关系图线和图乙中的曲线一定相同
 C. 物块受到的滑动摩擦力大小约为 10 N
 D. 物块与长木板间的动摩擦因数约为 0.2

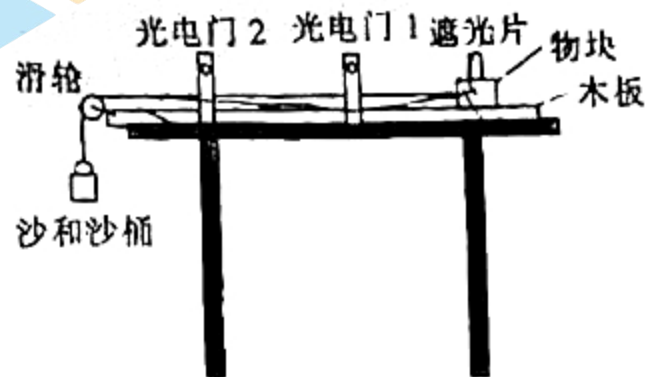
第 II 卷 (非选择题 共 60 分)

非选择题:本题包括必考题和选考题两部分。第 11~14 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 15~16 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 45 分。

11. (6 分)某实验小组用如图甲所示的装置测量物块与木板间的动摩擦因数及物块运动的加速度。用测力计测出物块和遮光片的总重力 G_0 ,将木板固定在水平桌面上,在木板上装有两个光电门 1、2,绕过木板左端的定滑轮的细线一端连在装有遮光片的物块上,另一端吊着装有沙的沙桶,物块静止在木板右侧。

①调节定滑轮的高度,使连接物块的细线与木板平行;调节沙桶内沙的质量,给物块一个初速度使物块沿木板向左滑动,观察物块通过光电门 1、2 时光电计时器记录的遮光片遮光的时间,如果通过光电门 1 的遮光时间与通过光电门 2 的遮光时间相等,取下沙桶,用测力计测出此时沙和沙桶的总重力 G_1 。



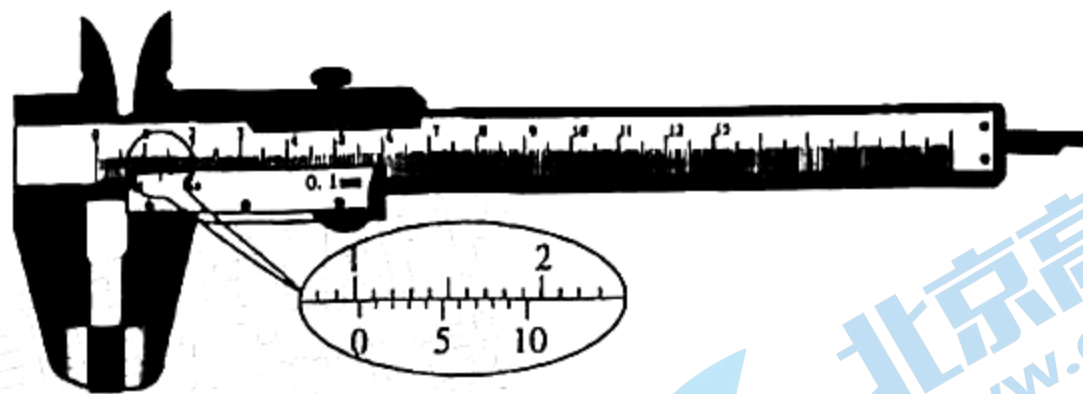
甲

②适当增加沙桶内沙的质量,从木板右侧释放物块,分别记下遮光片过两光电门的时间 t_1 、 t_2 ,取下沙桶,用测力计测出此时沙和沙桶的总重力 G_2 。

两光电门之间的距离远大于遮光片的宽度。回答下列问题:

(1)物块与木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (用题中所给的物理量的符号表示);

(2)若用游标卡尺测量遮光片的宽度 d ,示数如图乙所示,则 $d =$ _____ cm;

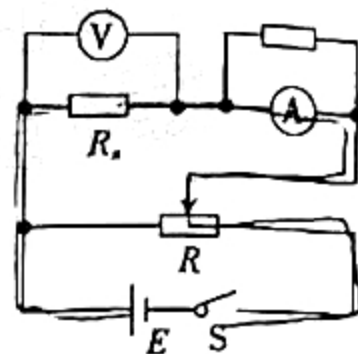


乙

(3)若两光电门间的距离为 x ,则物块的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 x, t_1, t_2 和 d 表示)。

12. (9分)为测量定值电阻 R_x 的阻值(约为 10Ω),实验室提供了如下的实验器材:

- A. 直流电源(电动势 $E = 6 \text{ V}$,内阻可忽略不计);
- B. 电流表(量程为 30 mA ,内阻 $R_1 = 9.5 \Omega$);
- C. 电流表(量程为 3 A ,内阻 $R_2 = 0.1 \Omega$);
- D. 电压表(量程为 6 V ,内阻 $R_V > 10 \text{ k}\Omega$);
- E. 定值电阻($R_3 = 0.5 \Omega$);
- F. 定值电阻($R_4 = 5 \Omega$);
- G. 滑动变阻器(最大阻值为 10Ω ,允许通过的最大电流为 2 A);
- H. 滑动变阻器(最大阻值为 $15 \text{ k}\Omega$,允许通过的最大电流为 0.5 A);
- I. 开关一个,导线若干。



(1)为了能够比较精确地测量 R_x 的阻值,电流表应选用 (选填“B”或“C”),定值电阻应选用 (选填“E”或“F”);

(2)为了滑动变阻器调节方便,并让电压变化范围尽量大一些,滑动变阻器应选用 (选填“G”或“H”);

(3)根据所选用的实验器材,设计测量电阻的电路图如图所示;

(4)若电压表的示数为 U ,电流表的示数为 I ,则待测电阻的计算式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中物理量的符号表示)。

13. (12分)如图所示,甲从 A 点由静止开始做加速度大小 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ 的匀加速直线运动, $t_0 = 1 \text{ s}$ 后,乙以 $v_0 = 1.5 \text{ m/s}$ 的初速度、 $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$ 的加速度从 A 点匀加速追赶甲,且恰好在 B 点追上甲。

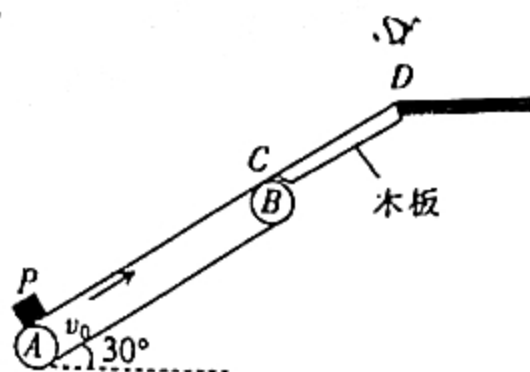
(1)求 A, B 两点间的距离 x 及甲从 A 点运动到 B 点所用的时间 t ;

(2)若乙追上甲后立即做匀速直线运动,甲的运动情况不变,求乙与甲再次相遇时甲的速度大小 v 。



14. (18分) 如图所示, 某工厂输送物件的传送系统由倾角为 30° 、特殊材质做成的传送带 AB 和倾角也为 30° 的固定长木板 CD 组成, 传送带以 $v_0 = 8 \text{ m/s}$ 的恒定速度顺时针转动, 物件和传送带间的动摩擦因数 $\mu_1 = \frac{2\sqrt{3}}{5}$ 。现将物件 P (视为质点) 无初速度地置于传送带上的 A 端, 物件到达 B 端时刚好相对传送带静止, 到达 D 点时速度恰好为零且立即被机械手取走。物件可以看成质点, 传送带与木板间可认为无缝连接, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 木板的长度 $L_2 = 4 \text{ m}$ 。

- (1) 求物件在传送带上运动的加速度大小 a_1 及物件从 A 端运动到 B 端所需的时间 t ;
- (2) 求物件与木板间的动摩擦因数 μ_2 ;
- (3) 若机械手未能在 D 点及时将物件取走, 导致物件重新下滑, 求物件第一次回到 B 端的速度大小 v_1 及整个运动过程中, 物件在木板上运动的总路程 s 。



(二) 选考题: 共 15 分。请考生从 15、16 两题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

15. [选修 3-3] (15 分)

- (1) (5 分) 关于热学现象和热学规律, 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)
 - A. 布朗运动就是液体分子的热运动
 - B. 用滴管滴液滴, 滴出的液滴总是呈球形, 这是液体表面张力的缘故
 - C. 凡是具有规则的几何形状的物体必定是晶体
 - D. 用活塞压缩汽缸里的气体, 外界对气体做功 $2.0 \times 10^5 \text{ J}$, 气体的内能增加 $1.5 \times 10^5 \text{ J}$, 则气体对外界放热 $0.5 \times 10^5 \text{ J}$
 - E. 第一类永动机不可能制成是因为它违背了能量守恒定律

(2) (10 分) 如图所示, 高为 $2L$ 、体积为 $2V$ 的圆柱形导热汽缸竖直固定, 下方有一导热活塞封住一定质量的理想气体。汽缸中间用可以向上活动的、一定质量的导热隔板和固定的卡环(大小不计)把汽缸分成两个体积相同的气室, 隔板可以使下方气室内的气体进入上方而不能使上方气室内的气体进入下方。初始时, 上、下两气室内有压强均为 p_0 、温度与环境相同的同种气体。现用外力慢慢向上推活塞, 当活塞上移 $\frac{L}{2}$ 时, 下方气室内恰好有气体进入上方。已知环境温度不变, 重力加速度大小为 g , 隔板和活塞的厚度均不计。

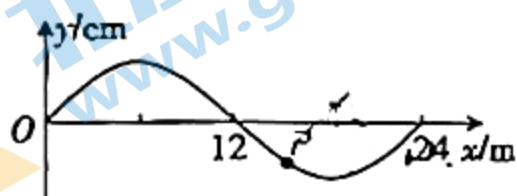
(i) 求隔板的质量 m ;

(ii) 继续向上慢慢推活塞,直到下方气体全部进入上方气缸,求此时缸内气体的压强。

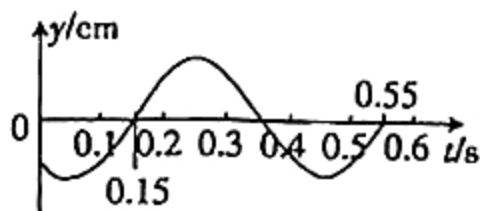


选修 3-4] (15 分)

1) (5 分) 一列简谐横波沿 x 轴传播, $t=0$ 时刻的波形如图甲所示, 平衡位置在 $x=15\text{ m}$ 的质点 P 的振动图像如图乙所示。下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)



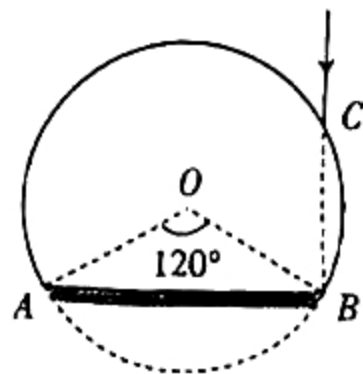
甲



乙

- A. 该波的波长为 12 m
- B. 该波的波源的振动频率为 2.5 Hz
- C. 该波沿 x 轴正方向传播
- D. 该波的波速为 60 m/s
- E. $t=0.4\text{ s}$ 时, 质点 P 的速度正在减小

2) (10 分) 如图所示, 半径为 R 的玻璃圆柱 AB 线下方被切除, 球心 O 分别与 A 、 B 的连线间的夹角 $\angle AOB=120^\circ$, 其底面 AB 镀银。一束单色光从玻璃圆柱的上方垂直 AB 方向射向 B 点, 与玻璃柱上表面交于 C 点。已知玻璃圆柱对该单色光的折射率 $n=\sqrt{3}$, 光在真空中的速度为 c , 求该单色光在玻璃柱内传播的时间 t 。



高三物理考试参考答案

1. A 【解析】本题考查受力分析和牛顿第三定律,目的是考查学生的理解能力。该拉力的水平分力大小 $F_x = F \sin \alpha$,选项 A 正确;该拉力的竖直分力大小 $F_y = F \cos \alpha$,选项 B 错误;耕索对犁的拉力与犁对耕索的拉力是一对相互作用力,无论是加速还是匀速,它们都大小相等、方向相反,选项 C、D 均错误。
2. D 【解析】本题考查竖直上抛运动,目的是考查学生的理解能力。由对称性可知,物体上升和下落过程的时间相等,故 P 点与铯原子到达的最高点间的距离 $h = \frac{1}{2} g \times (\frac{t}{2})^2 = \frac{gt^2}{8}$,选项 D 正确。
3. C 【解析】本题考查受力分析,目的是考查学生的推理能力。当滑块的加速度仅由摩擦力产生时,弹簧处于原长,选项 A、B 均错误;当滑块的加速度仅由弹簧的弹力产生时,滑块受到的摩擦力为 0,选项 C 正确、D 错误。
4. B 【解析】本题考查 $s-t$ 图像,目的是考查学生的推理能力。由题图可知, $t=4$ s 时该龙舟的位移大小为 8 m,选项 A 错误;由位移公式可知 $s = \frac{1}{2} at^2$,解得该龙舟运动的加速度大小 $a = 1 \text{ m/s}^2$,选项 B 正确;由速度公式 $v = at$ 可知, $t=2$ s 时,该龙舟的速度大小为 2 m/s,选项 C 错误;0~5 s 内,该龙舟的平均速度大小为 2.5 m/s,选项 D 错误。
5. D 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的分析综合能力。对木板分析,根据牛顿第二定律有 $2mg \sin \alpha + f = 2ma$,解得猫对木板的作用力大小 $f = mg \sin \alpha$,根据牛顿第三定律,对猫分析可知,猫受到的合力为 0,猫相对斜面静止,选项 D 正确。
6. C 【解析】本题考查物体的动态平衡,目的是考查学生应用数学处理物理问题的能力。开始时,细线的拉力为 0,拉动过程,拉力 F 一定先增大,选项 B、D 均错误;设小球被拉到某位置时,与 O 点的连线和水平方向的夹角为 α ,此时细线与水平方向的夹角为 $90^\circ - \frac{\alpha}{2}$,根据物体的平衡条件有 $F_N \sin \alpha + F \sin (90^\circ - \frac{\alpha}{2}) = mg$,
 $F_N \cos \alpha = F \cos (90^\circ - \frac{\alpha}{2})$,可得 $F = mg(2 \cos \frac{\alpha}{2} - \frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}})$,即拉力 F 一直增大,选项 C 正确。
7. CD 【解析】本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的理解能力。质点在某时刻速度为零,其加速度不一定为零,选项 A 错误;质点的加速度与速度方向相反,其一定做减速运动,反之做加速运动,选项 B 错误、C 正确;由牛顿第二定律可知,质点受到的合力恒定,其加速度一定不变,选项 D 正确。
8. BC 【解析】本题考查受力分析,目的是考查学生的理解能力。斜面对手机的支持力的方向垂直斜面向上,选项 A 错误;设斜面的倾角为 α ,根据平衡条件有 $F_N = mg \cos \alpha$,可知斜面对手机的支持力小于手机所受的重力,选项 B 正确;手机受到的摩擦力沿斜面向上,根据牛顿第三定律可知,斜面受到的摩擦力沿斜面向下,且大小等于手机所受的重力沿斜面向下的分力,选项 C 正确、D 错误。
9. AD 【解析】本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的推理能力。由题图可知,从 t_1 时刻开始,相邻的相等时间内的位移大小之比为 1:3:5:7,故木块的初速度为 0,在 $t_1 \sim t_2$ 时间内,由 $x = \frac{1}{2} at^2$ 可知,木块运动的加速度大小为 20 m/s^2 ,选项 A 正确、B 错误;由 $v = at$ 可知,在 t_2 时刻木块的速度大小为 4 m/s,选项 C 错误、D 正确。
10. AD 【解析】本题考查物体的运动,目的是考查学生的分析综合能力。长木板相对物块滑动后,受到的摩擦力大小不变,若拉力不变,则长木板做匀加速直线运动,选项 A 正确;当长木板相对物块滑动前,拉力随时

间的变化关系和图乙的相同,但相对滑动后,拉力的大小与物块受到的摩擦力大小无关,选项 B 错误;由题图乙可知,物块受到的最大静摩擦力约为 10 N,滑动摩擦力约为 7 N,选项 C 错误;由 $F_f = \mu F_N$, $F_N = mg$,可知物块与长木板间的动摩擦因数约为 $\mu = 0.2$,选项 D 正确。

11. (1) $\frac{G_1}{G_2}$ (2分)

(2) 1.02 (2分)

(3) $\frac{(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2}{2x}$ (其他形式的结果只要正确,同样给分) (2分)

【解析】本题考查受力分析及动能定理,目的是考查学生的实验能力。

(1) 物块做匀速直线运动,由受力分析可知 $G_1 = \mu G_2$,解得 $\mu = \frac{G_1}{G_2}$;

(2) 游标卡尺的示数为 $1.0 \text{ cm} + 0.2 \text{ mm} = 1.02 \text{ cm}$;

(3) 由运动学公式有 $2ax = v_2^2 - v_1^2$,又 $v_1 = \frac{d}{t_1}$, $v_2 = \frac{d}{t_2}$,解得 $a = \frac{(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2}{2x}$ 。

12. (1) B (2分) E (2分)

(2) G (2分)

(4) $\frac{UR_3}{I(R_2 + R_3)}$ (3分)

【解析】本题考查电阻的测量、欧姆定律,目的是考查学生的实验能力。

(1) 由电压表的量程值与待测电阻的比值可知,待测电流的最大值约为 0.6 A,因此两个电流表均不能直接选用,可将定值电阻 R_3 与量程为 30 mA 的电流表并联,改装成量程为 0.6 A 的电流表,所以电流表应选用 B,定值电阻应选用 E;

(2) 滑动变阻器应选用阻值较小的 G;

(4) 由欧姆定律可知 $R = \frac{U}{I} = \frac{UR_3}{I(R_2 + R_3)}$ 。

13. **【解析】**本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的推理能力。

(1) 由位移—时间关系,对甲分析有 $x = \frac{1}{2}a_1t^2$ (2分)

对乙分析有 $x = v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a_2(t - t_0)^2$ (2分)

解得 $x = 9 \text{ m}$ (1分)

$t = 3 \text{ s}$ (1分)

(2) 设甲、乙第一次相遇时的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ,有

$v_1 = a_1t$ (1分)

$v_2 = v_0 + a_2(t - t_0)$ (1分)

$\frac{v_1 + v_2}{2}t = v_2t$ (2分)

解得 $v = 9 \text{ m/s}$ (2分)

14. **【解析】**本题考查牛顿第二定律的应用,目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 物件在传送带上时,由牛顿第二定律有

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.bjgkzx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。

$\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ = ma$ (2分)

解得 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$ (1分)

由 $t = \frac{v_0}{a_1}$ (2分)

解得 $t = 8 \text{ s}$ (1分)

(2) 设物件在木板上上滑的加速度大小为 a_2 , 由牛顿第二定律得

$$mg \sin 30^\circ + \mu_2 mg \cos 30^\circ = ma_2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{且有 } 2a_2 L_2 = v_0^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } a_2 = 8 \text{ m/s}^2, \mu_2 = \frac{\sqrt{3}}{5} \quad (2 \text{分})$$

(3) 设物件在木板上下滑的加速度大小为 a_3 , 由牛顿第二定律得

$$mg \sin 30^\circ - \mu_2 mg \cos 30^\circ = ma_3 \quad (1 \text{分})$$

物件第一次返回 B 点时有

$$x_1 = L_2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_1 = \sqrt{2a_3 x_1} = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

对全过程, 由功能关系有 $\mu_2 mg \cos 30^\circ = \frac{1}{2} m v_1^2$ (2分)

$$\text{解得 } s = \frac{32}{3} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

另解: 滑过 B 点后物件在传送带上无论是下滑还是上滑, 受力情况不变, 即先向下减速后以相同加速度返回, 所以回到 B 点时速度大小不变

$$x_1 = \frac{v_1^2}{2a_3} = \frac{x_2}{4} \quad (1 \text{分})$$

物件第二次返回 B 点时有

$$x_2' = x_2 = \frac{x_3}{4}$$

设物件第 n 次向上经过 B 点时的速度大小为 v_n , 物件可上滑的位移大小为 x_n , 则返回 B 点时的速度大小为

$$v_{n+1} = \sqrt{2a_3 x_n}$$

可知物件第 $n+1$ 次向上经过 B 点时速度大小仍为 v_{n+1} , 则物件可上滑的位移大小为

$$x_{n+1} = \frac{v_{n+1}^2}{2a_3} = \frac{a_3}{a_2} x_n = \frac{x_n}{4} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{总路程 } s = 2(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + \frac{x_n}{4^{n-1}}) = \frac{32}{3} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

15. [选修 3-3]

(1) BDE (5分)

【解析】 本题考查分子动理论、固体和液体的性质及热力学定律, 目的是考查学生的理解能力。布朗运动是指悬浮在液体内的固体颗粒的无规则运动, 是液体分子热运动的表现, 选项 A 错误; 用滴管滴液滴, 滴出的液滴总是呈球形, 这是液体表面张力的缘故, 选项 B 正确; 自然形成的几何形状是由于分子间具有规则的空间点阵结构, 所以具有规则的天然几何形状物体必定是单晶体, 但由于其他原因而具有规则的几何形状的物体不一定是晶体, 选项 C 错误; 用活塞压缩汽缸里的气体, 对气体做功 $2.0 \times 10^5 \text{ J}$, 气体的内能增加 $1.5 \times 10^5 \text{ J}$, 由热力学第一定律可知 $Q = \Delta U - W = -0.5 \times 10^5 \text{ J}$, 所以气体向外界放热 $0.5 \times 10^5 \text{ J}$, 选项 D 正确; 关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。第一类永动机不可能制成是因为它违背了能量守恒定律, 选项 E 正确。

(2)【解析】本题考查气体实验定律,目的是考查学生的分析综合能力。

(i)从开始到下方气体进入上方前,由玻意耳定律可知 $p \times \frac{V}{2} = p_0 V$ (2分)

恰好有气体进入上方时,对隔板受力分析有 $mg + p_0 S = pS$ (2分)

汽缸的横截面积 $S = \frac{2V}{2L}$ (2分)

解得 $m = \frac{p_0 V}{Lg}$ (1分)

(ii)当下方气体全部进入上方时,对全部气体有 $p'V = p_0 \times 2V$ (1分)

解得 $p' = 2p_0$ (2分)

16. [选修3-4]

(1)BDE (5分)

【解析】本题考查机械振动与机械波,目的是考查学生的理解能力。由波的图像可知,该波的波长为 24 m,选项 A 错误;由振动图像可知,波的周期为 0.4 s,所以波源的振动频率为 2.5 Hz,选项 B 正确; $t=0$ 时,由于质点 P 正在向下运动,根据波的传播特性可知,波沿 x 轴负方向传播,选项 C 错误;由波长、波速与周期的关系 $v = \frac{\lambda}{T}$ 可知,波速 $v = 60$ m/s,选项 D 正确; $t=0.4$ s 时,质点 P 正在远离平衡位置,速度正在减小,选项 E 正确。

(2)【解析】本题考查光的反射、折射与直线传播,目的是考查学生的分析综合能力。

连接 OC 并延长,分析可知入射角 $i = 60^\circ$,由折射定律可知

$\sin r = \frac{\sin i}{n}$ (2分)

解得 $r = 30^\circ$ (1分)

作直线 OE 垂直于 AB 交折射光线的延长线于 E 点,分析可知, E 点在圆 O 上,折射光线交 AB 于 D 点,过 D 点作 AB 面的法线,由对称性可知,反射光线 OD 过圆心 O

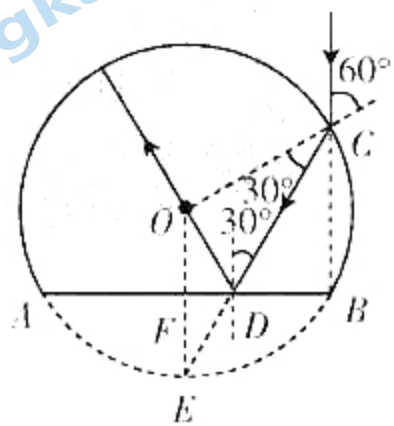
由几何关系可知光在玻璃柱内传播的路程 $s = R + OD + CD$ (1分)

即 $s = R + CE = (1 + \sqrt{3})R$ (1分)

光在玻璃柱内的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ (2分)

光在玻璃柱内的传播时间 $t = \frac{s}{v}$ (2分)

解得 $t = \frac{(3 + \sqrt{3})R}{c}$ (1分)



关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。