

丰台区2020年高三二模

物理试卷

2020.6

本试卷共7页，满分100分。考试时间90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 关于物体内能的变化，以下说法正确的是

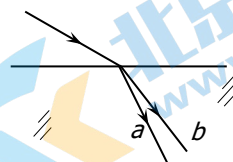
- A. 物体放出热量，内能一定减少
- B. 物体对外做功，内能一定减少
- C. 物体放出热量，同时对外做功，内能可能不变
- D. 物体吸收热量，同时对外做功，内能可能不变

2. 在核反应方程 ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + x$ 中， x 表示

- A. ${}_{2}^{4}\text{He}$
- B. ${}_{-1}^{0}\text{e}$
- C. ${}_{1}^{0}\text{e}$
- D. ${}_{0}^{1}\text{n}$

3. 如图所示，一束复色光从空气中射入水中，分成两束单色光 a 和 b ，则下列说法中正确的是

- A. 在水中， a 光的频率大于 b 光的频率
- B. 在水中， a 光的光速大于 b 光的光速
- C. 在水中， a 光的波长大于 b 光的波长
- D. 若 a 光照射到某金属上能发生光电效应，则 b 光照射该金属上也一定能发生光电效应



4. 一定质量的理想气体，在温度不变的情况下压强变为原来的2倍，则体积变为原来的（ ）

- A. 4倍
- B. 2倍
- C. $\frac{1}{2}$
- D. $\frac{1}{4}$

5. 摩天轮是游乐场里的大型娱乐项目，它的直径可以达到几百米。乘客乘坐时，转轮始终不停地匀速转动，下列说法中正确的是（ ）

- A. 在最高点，乘客处于超重状态
- B. 任一时刻乘客受到的合力都不等于零



- C. 乘客在乘坐过程中对座椅的压力始终不变
- D. 乘客在乘坐过程中的机械能始终保持不变
6. 某星球的质量约为地球质量的 9 倍，半径约为地球半径的一半，该星球表面的重力加速度与地球表面的重力加速度之比 ()
- A. 1:36 B. 1:6 C. 36:1 D. 6:1
7. 一列简谐横波 $t=0$ 时刻的波动图像如图 1 所示，介质中 $x=2\text{m}$ 处的 P 质点的振动图像如图 2 表示。以下说法正确的是

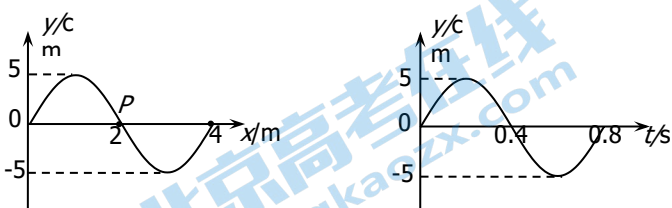
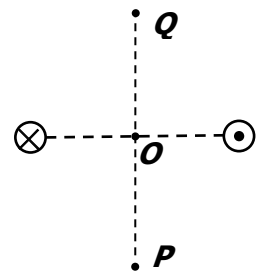


图 1

图 2

- A. 该波的波速为 0.2m/s
- B. 该波沿 x 轴的正方向传播
- C. $t=0.2\text{s}$ 时， P 点的位移为 -5cm
- D. $t=0.4\text{s}$ 时， P 点在平衡位置沿 y 轴正方向运动
8. 某交变电动势瞬时值表达式 $e = 10\sin 2\pi t \text{V}$ ，则 ()
- A. 交变电流的频率为 2Hz
- B. 交变电流的周期为 0.25 秒
- C. 交变电流的有效值为 10V
- D. 当 $t=0.25$ 秒时，感应电动势为 10V

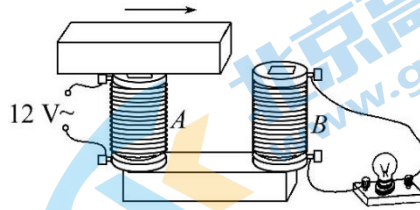
9. 如图所示，两根垂直纸面放置的直导线，通有大小相同、方向相反的电流。 O 为两导线连线的中点， P 、 Q 是两导线连线中垂线上的两点，且 $OP=OQ$ 。以下说法正确的是



- A. O 点的磁感应强度为零
- B. P 、 Q 两点的磁感应强度方向相同
- C. 若在 P 点放置一条电流方向垂直纸面向里的通电导线，其受力方向为 $P \rightarrow O$
- D. 若在 Q 点放置一条电流方向垂直纸面向里的通电导线，其受力方向为 $Q \rightarrow O$

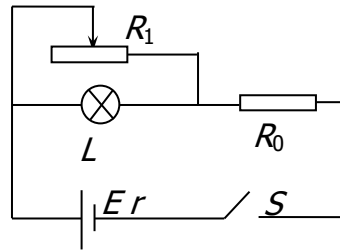
10. 如图所示，去掉可拆变压器上压紧横条的胶木螺钉，并将横条放在 U 形铁芯的 A 侧上。变压器左边的螺线管接 12V 低压交流电源，右边的螺线管接一个额定电压为 6.3V 的小灯泡。把横条慢慢推向 B ，直至与 B 完全闭合，关于小灯泡的亮度变化及其原因，下列说法正确的是（ ）

- A. 小灯泡变亮，减小了磁通量的泄露
- B. 小灯泡变亮，增大了原线圈内的磁通量
- C. 小灯泡变暗，增大了磁通量的泄露
- D. 小灯泡变暗，减小了原线圈内的磁通量

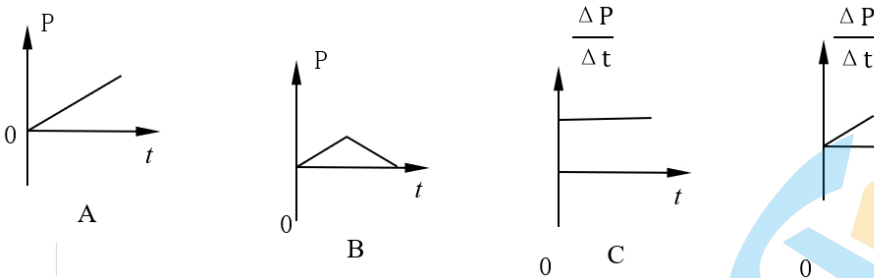


11. 在如图所示电路中， R_0 为定值电阻， R_1 为滑动变阻器，电源内阻不可忽略。闭合电路使灯泡 L 发光后，当滑片向右滑动时，以下说法正确的是

- A. 灯泡 L 变亮
- B. 通过 R_1 的电流变大
- C. 电路的路端电压变大
- D. R_0 上消耗的电功率减小

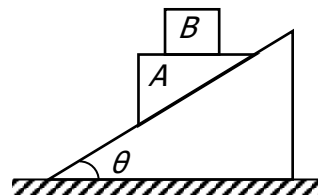


12. 将一物体以某一初速度沿竖直方向向上抛出。 P 表示物体的动量， $\frac{\Delta P}{\Delta t}$ 表示物体的动量变化率，取竖直向下为正方向，忽略空气阻力。则下图中正确的是（ ）



13. 如图所示，倾角为 θ 的光滑斜面固定于水平面上，滑块 A 、 B 叠放在一起， A 上表面水平， A 物体的质量为 $2m$ ， B 物体的质量为 m 。当滑块 A 、 B 一起沿斜面向下运动时， A 、 B 始终保持相对静止。关于 B 物体在下滑过程中的受力，下列说法正确的是

- A. B 物体受到的支持力 $N=mg$ ，方向竖直向上
- B. B 物体受到的支持力 $N=mg-mg\sin\theta$ ，方向竖直向上
- C. B 物体受到的摩擦力 $f=mg\sin\theta$ ，方向沿斜面向下
- D. B 物体受到的摩擦力 $f=mg\sin\theta\cos\theta$ ，方向水平向左



14. 无线充电技术已经广泛应用于生活中。感应充电是无线充电技术的一种，
 关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(ID:bj-gaokao\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。



常用于小功率电器的无线充电。某电子购物平台中的一款电动牙刷采用了无线充电技术，充电座内含一套线圈和一个金属芯，牙刷柄内含有另一套线圈，如将牙刷座于基座上，就能够实现无线感应充电。关于此款电动牙刷的无线充电过程，以下说法正确的是

- A. 利用恒定电流和交变电流都可以实现充电过程
- B. 充电过程中，能量从电能转化为磁场能再转化为电能
- C. 感应充电技术为无线充电，充电效率可以达到 100%
- D. 感应充电的原理和磁电式电表的工作原理相同

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

如图 1 所示，在“验证动量守恒定律”实验中， A 、 B 两球半径相同。先让质量为 m_1 的 A 球从斜槽上某一固定位置 C 由静止开始滚下，从轨道末端抛出，落到位于水平地面的复写纸上，在下面的白纸上留下痕迹。重复上述操作 10 次，得到 10 个落点痕迹。再把质量为 m_2 的 B 球放在水平轨道末端，让 A 球仍从位置 C 由静止滚下， A 球和 B 球碰撞后，分别在白纸上留下各自的落点痕迹，重复操作 10 次。 M 、 P 、 N 为三个落点的平均位置，未放 B 球时， A 球的落点是 P 点， O 点是轨道末端在记录纸上的竖直投影点，如图 2 所示。

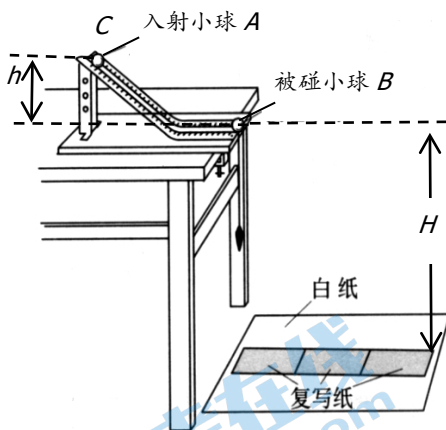


图 1

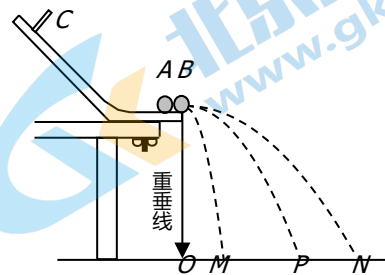


图 2

(1) 为了尽量减小实验误差， A 球碰后要沿原方向运动，两个小球的质量应满足 m_1 _____ m_2 (选填“>”或“<”)。

(2) 实验中，不容易直接测定小球碰撞前后的速度。但是，可以通过仅测量 _____ (填选项前的符号)，间接地解决这个问题。

A. 小球开始释放高度 h

B. 小球抛出点距地面的高度 H

C. 小球做平抛运动的水平位移。

(3) 关于本实验的条件和操作要求, 下列说法正确的是_____。

A. 斜槽轨道必须光滑

B. 斜槽轨道末端必须水平

C. B 球每次的落点一定是重合的

D. 实验过程中, 复写纸和白纸都可以移动

(4) 已知 A 、 B 两个小球的质量 m_1 、 m_2 , 三个落点位置与 O 点距离分别为 OM 、 OP 、 ON 。在实验误差允许范围内, 若满足关系式_____ , 则可以认为两球碰撞前后的总动量守恒。

16. (10分)

某小组的同学在做“测量一节干电池的电动势和内阻”的实验, 被测电池的电动势约为 1.5V , 内阻约为 1.0Ω 。他们利用图 1 的电路进行测量, 已知实验室除待测电池、开关、导线外, 还有下列器材可供选用:

电流表 A_1 : 量程 $0\sim 0.6\text{A}$, 内阻约 0.125Ω

电流表 A_2 : 量程 $0\sim 3\text{A}$, 内阻约 0.025Ω

电压表 V : 量程 $0\sim 3\text{V}$, 内阻约 $3\text{k}\Omega$

滑动变阻器 R : $0\sim 20\Omega$, 额定电流 2A

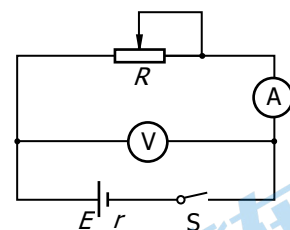


图 1

(1) 为了使测量结果尽量准确, 电流表应选用___ (填写仪器的字母代号)。

(2) 正确连接电路并测量后, 该组同学根据所获得的 6 组实验数据, 在坐标纸上绘制的反映路端电压随电流变化的 $U-I$ 图线, 请据此图线判断被测干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$, 内阻 $r = \underline{\hspace{1cm}}\Omega$ 。(结果保留到小数点后两位)

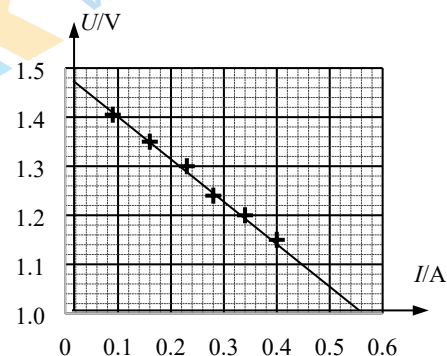


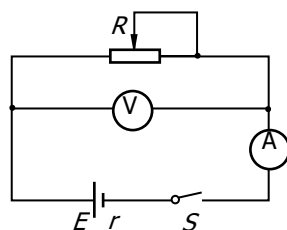
图 2

(3) 由于电表内阻的影响, 电压表和电流表的测量值可能与“电池两端电压”和“流过电池的电流”存在一定的偏差。下列分析正确的是_____。

A. 电压表测量值偏大

B. 电压表量值测偏小

C. 电流表测量值偏大



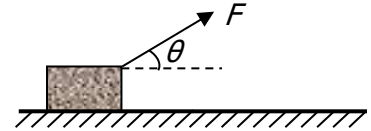
D. 电流表测量值偏小

(4) 另一小组的同学认为：利用题中给器材，改用图 3 所示的电路也可以测量该电池的电动势和内阻，请你对他们的方案进行评价。

17. (9分)

如图所示，一物体在与水平方向成 θ 角的拉力 F 作用下，从静止开始运动。已知物体质量 $m=2\text{kg}$ ，与水平面的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ 。 $F=20\text{N}$ ， $\theta=37^\circ$ 。物体运动 2s 时撤掉拉力。已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ g 取 10m/s^2 。求：

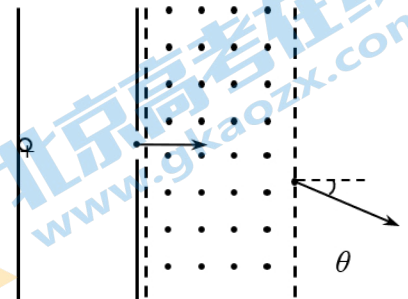
- (1) 前 2s 内地面对物体的支持力大小；
- (2) 前 2s 内物体的加速度大小；
- (3) 撤掉拉力后，物体在水平面上向前滑行的位移的大小。



18. (9分)

如图所示，一质量为 m 、电量为 $+q$ 的带电粒子在电势差为 U 的加速电场中由静止释放，随后经进入磁感应强度为 B 的有界匀强磁场中，射出磁场时速度方向与进入磁场时的速度方向夹角为 $\theta=30^\circ$ ，不计带电粒子的重力。求：

- (1) 粒子刚进入磁场时的速度 v ；
- (2) 粒子在磁场中做圆周的运动半径 R ；
- (3) 有界磁场的宽度 d 。



19. (10分)

恒定电路中的电场是由电源、导线等电路元件所积累的电荷共同形成的。尽管这些电荷也在运动，但有的流走了，另外的又来补充，电荷的分布是稳定的，不随时间变化，电场的分布也不会随时间变化。这种由稳定分布的电荷所产生的稳定的电场，叫作恒定电场。由于在恒定电场中，任何位置的电荷分布和电场强度都不随时间变化，它的基本性质与静电场相同。在静电场中所讲电势、电势差及其与电场强度的关系等，在恒定电场中同样适用。

- (1) 在图1的串联电路中， I_1 、 I_2 、 I_3 分别表示流过电路中1、2、3各点的电流。请根据恒定电场的上述特点和电流的定义式，证明：

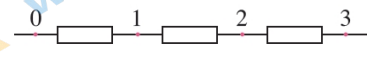


图1

$$I_1 = I_2 = I_3;$$

- (2) 在图1的串联电路中，如果以 ϕ_0 、 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 分别表示电路中0、1、2、3各点的电势，以 U_{01} 、 U_{12} 、 U_{23} 、 U_{03} 分别表示0与1、1与2、2与3、0与3之间的电势差（电压），请用电势差跟电势的关系，证明： $U_{01} + U_{12} + U_{23} = U_{03}$ ；

- (3) 电流做功的实质是：导体中的恒定电场对自由电荷的静电力在做功。一段横截面积为 S 、长为 l 的直导体，单位体积内有 n 个自由电荷，自由电荷的电量为 e 。该导体通有恒定电流时 I ，导体两端的电势差为 U ，假设自由电荷定向移动的速率均为 v 。

- a. 由于导体中电荷的分布是稳定的，设在任意时间 t 内，通过这段导体任意截面的电量都为 q 。如图2所示，相当于有电量为 q 的自由电荷从导体的一端到了另一端。根据电流做功的实质：导体中的恒定电场对这些自由电



图2

荷的静电力做的功就等于电流做功。请根据以上信息，证明：任意时间 t 内电流做功 $W = UIt$ 。

- b. 导体中存在恒定电场，导体中全部电荷都受到电场力的作用，某段时间内，有的电荷流走了，另外的电荷又来补充，导体中电荷的总量是不变的。根据电流做功的实质：任意时间 t 内，恒定电场对导体中全部自由电荷的静电力做的功等于电流做功。请根据以上信息，证明：任意时间 t 内电流做功 $W = UIt$

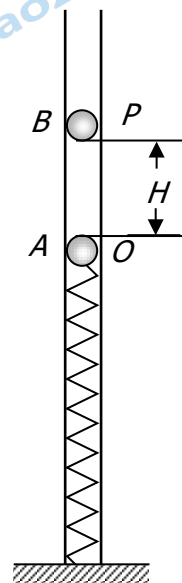
20. (12分)

简谐运动是一种常见且重要的运动形式。它是质量为 m 的物体在受到形如 $F=-kx$ 的回复力作用下，物体的位移 x 与时间 t 遵循 $x = A \sin \omega t$ 变化规律的运动，其中角频率 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (k 为常数， A 为振幅， T 为周期)。弹簧振子的运动就是其典型代表。

如图所示，一竖直光滑的管内有一劲度系数为 k 的轻弹簧，弹簧下端固定于地面，上端与一质量为 m 的小球 A 相连，小球 A 静止时所在位置为 O 。另一质量也为 m 的小球 B 从距 A 为 H 的 P 点由静止开始下落，与 A 发生瞬间碰撞后一起开始向下做简谐运动。两球均可视为质点，在运动过程中，弹簧的形变在弹性限度内，当其形变量为 x 时，弹性势能为

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2。已知 H = \frac{3mg}{k}，重力加速度为 g。求：$$

- (1) B 与 A 碰撞后瞬间一起向下运动的速度；
- (2) 小球 A 被碰后向下运动离 O 点的最大距离。
- (3) 小球 A 从 O 点开始向下运动到第一次返回 O 点所用的时间。



(考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效)



丰台区2020年高三二模物理试题

参考答案

1	2	3	4	5	6	7
D	A	A	C	B	C	B
8	9	10	11	12	13	14
D	B	A	B	C	D	B

15. (8分)

(1) >

(2) C

(3) B

(4) $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$

16. (10分)

(1) A₁

(2) 1.48 0.83

(3) D

(4) 方案不合理。由于一节干电池的内阻较小，电流表的内阻与其相比不可忽略，电流表的分压与电源内阻承担的电压比较接近，所以此实验方案不合理。

17. (9分)

解：(1) $N = mg - F \sin \theta$ ，可得 $N = 8\text{N}$

(2) $F \cos \theta - \mu N = ma_1$ ，可得： $a_1 = 6\text{m/s}^2$

(3) $v = a_1 t = 12\text{m/s}$

撤去拉力后， $\mu mg = ma_2$ ，得 $a_2 = \mu g = 5\text{m/s}^2$

向前滑行的位移大小为： $x = \frac{v^2}{2a_2}$ ，可得： $x = 14.4\text{m}$

18. (9分)

解: (1) 粒子在电场中的加速运动: $qU = \frac{1}{2}mv^2$, 可得: $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$

(2) 粒子在磁场中做圆周运动, $qvB = m\frac{v^2}{R}$, 可得: $R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$

(3) $d = R\sin\theta$, 可得: $R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{mU}{2q}}$

19. (10分)

解: (1) 因为电荷的分布是稳定的, 所以任意时间 t 内, 流过回路任意截面的电量是相同的, $q_1 = q_2 = q_3$,

$$\frac{q_1}{t} = \frac{q_2}{t} = \frac{q_3}{t},$$

根据电流的定义式: $I = \frac{q}{t}$, 可证 $I_1 = I_2 = I_3$

(2) 根据电势差与电势的关系: $U_{01} = \varphi_0 - \varphi_1$; $U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2$; $U_{23} = \varphi_2 - \varphi_3$

相加可得: $U_{01} + U_{12} + U_{23} = \varphi_0 - \varphi_1 + \varphi_1 - \varphi_2 + \varphi_2 - \varphi_3 = \varphi_0 - \varphi_3 = U_{03}$

(3) a. 在任意时间 t 内, 通过这段导体任意截面的电量都为 q , 相当于有电量为 q 的自由电荷从导体的一端到了另一端。导体两端的电势差为 U , 导体中的恒定电场对这些自由电荷的静电力做的功: $W = Uq$,

其中: $q = It$

可证: $W = UIt$

b. 导线中的电场强度为 $\frac{U}{l}$,

导线中全部电荷数为 nSl ,

每个自由电荷受到的电场力为 $\frac{U}{l}e$,

恒定电场对导线中全部电荷的静电力为 $F = nSl\frac{U}{l}e$,

恒定电场对导线中全部电荷的静电力做的功 $W = Fvt$

其中 $neSv = I$

可证： $W=UIt$

20. (12分)

解：(1) B 自由下落 H 的速度 v_B

$$mgH = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad v_B = \sqrt{2gH}$$

B 与 A 碰撞过程动量守恒

$$mv_B + 0 = (m+m)v_1 \quad v_1 = \sqrt{\frac{3mg^2}{2k}}$$

(2) A 在 O 位置，弹簧被压缩 x_0 $x_0 = \frac{mg}{k}$

A 与 B 共同体继续向下运动离 O 点的最大距离为 x_m

据机械能守恒定律

$$\frac{1}{2}(2m)v_1^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 + 2mgx_m = \frac{1}{2}k(x_0 + x_m)^2$$

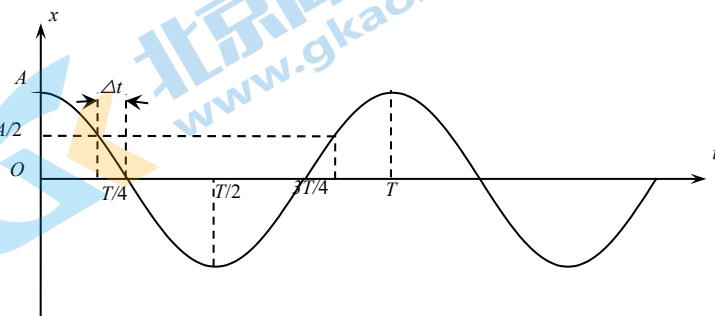
由 $mg = kx_0$ 整理得： $x_m^2 - 2x_0x_m - 3x_0^2 = 0$

得： $x_m = 3x_0$ $x_m = -x_0$ (舍去)

$$\text{即 } x_m = \frac{3mg}{k}$$

(3) 由题意 $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 又振幅 $A = 2x_0 = \frac{2mg}{k}$

振动图像如图：



由余弦函数知 $\Delta t = \frac{1}{3} \times (\frac{1}{4}T) = \frac{T}{12}$

所求时间 $t = 2\Delta t + \frac{1}{2}T = \frac{2}{3}T$

得 $t = \frac{2}{3} \times 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}} = \frac{4}{3}\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$

(其他解法只要合理同样得分)



关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



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