

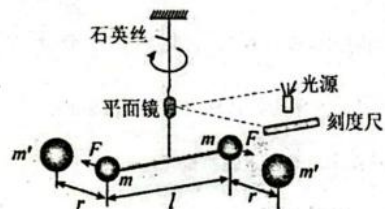


物理试题

第 I 卷 (选择题, 共 47 分)

一、单项选择题: 本大题共 9 小题, 每小题 3 分, 共 27 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一个符合题目要求。

1. 如图所示, 是卡文迪什利用扭秤测量万有引力常量的实验装置, 一旦测得引力常量 G , 就可以算出地球的质量。因此, 卡文迪什把这个实验说成是“称量地球的质量”。该实验用到的科学研究方法是 ()



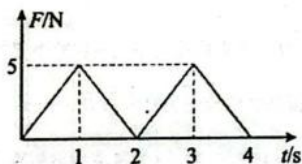
- A. 类比法 B. 累积法 C. 放大法 D. 理想实验法

2. 有关机械能的理解, 下列说法中正确的是 ()

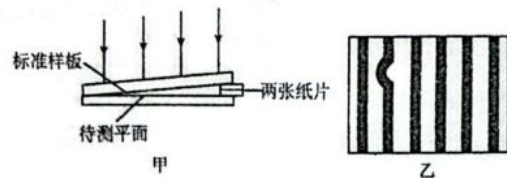
- A. 处于平衡状态的物体, 机械能不一定守恒
B. 一定质量的物体, 速度变化时, 动能一定变化
C. 机械能守恒时, 物体一定只受重力的作用
D. 沿粗糙、固定斜面上滑的物块机械能一定增加

3. 一质量为 $m=1\text{kg}$ 的物体静止在光滑水平面上, 从 $t=0$ 时刻起, 受到的水平外力 F 如图所示, 则下列说法正确的是 ()

- A. 0~4s 内, 物体动量变化量的大小为 $5\text{kg}\cdot\text{m/s}$
B. 0~2s 内, 外力对物体做的功为 12.5J
C. $t=2\text{s}$ 时和 $t=4\text{s}$ 时物体的动量大小相同
D. $t=4\text{s}$ 时物体回到出发点



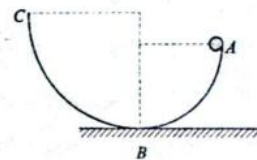
4. 劈尖干涉是一种薄膜干涉, 如图甲所示, 将一块标准平板玻璃放置在另一待测平板玻璃上, 一端用两张纸片垫起, 从而在两玻璃表面之间形成一个劈形空气薄膜。当单色光从上方入射后, 从上往下可以看到明暗相间的条纹。下列关于条纹的说法正确的是 ()



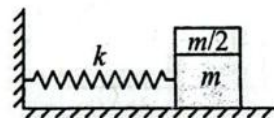
- A. 干涉条纹是光在标准样板的上下两表面反射形成的两列光叠加的结果
B. 将该单色光换成频率更大的单色光则条纹间距变稀疏
C. 若抽去一张纸片, 观察到的条纹将变密集
D. 若观察到的干涉条纹如图乙, 则待测平面有凹坑

5. 如图所示, 内壁光滑的两个四分之一圆弧轨道 AB 、 BC 固定在水平面上, B 点的切线水平, A 、 C 两点的切线竖直, 现让小球从 A 点由静止释放, 下列说法正确的是 ()

- A. 小球能到达 C 点
B. 小球在 AB 轨道的 B 点和 BC 轨道的 B 点速度不同
C. 小球在下降的过程中, 动能的增加量与下落的高度成正比
D. 小球在下降的过程中与在上升的过程中所受重力的冲量相等



6. 光滑的水平面上放有质量分别为 m 和 $\frac{1}{2}m$ 的两木块, 下方木块与一劲度系数为 k 的弹簧相连, 弹簧的另一端固定在墙上, 如下图所示。已知两木块之间的动摩擦因数为 μ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 为使这两个木块组成的系统一起振动, 系统的最大振幅为 ()

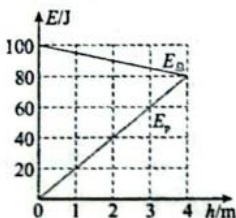


- A. $\frac{\mu mg}{2k}$ B. $\frac{2\mu mg}{k}$ C. $\frac{3\mu mg}{2k}$ D. $\frac{4\mu mg}{k}$

7. 从地面竖直向上抛出一物体, 该物体的机械能 E_B 和重力势能 E_p 随它离开地面的高度 h 的变化

关系如图所示, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 由图中数据可得 ()

- A. 该物体的质量为 4 kg
- B. 物体上升至 $h = 2 \text{ m}$ 时, 物体的动能 $E_k = 50 \text{ J}$
- C. 物体上升过程中, 所受阻力的大小为 10 N
- D. 物体离开地面时的初速度大小为 20 m/s

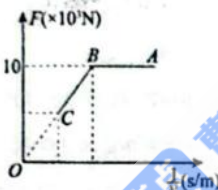


8. 加快发展新质生产力是新时代可持续发展的必然要求, 我国新能源汽车的迅猛发展就是最好的例证. 某新能源汽车生产厂在平直公路上测试汽车性能, $t = 0$ 时刻驾驶汽车由静止启动, $t_1 = 6 \text{ s}$

时汽车达到额定功率, $t_2 = 14 \text{ s}$ 时汽车速度达到最大, 如图是车载电脑生成的汽车牵引力 F 随速率倒数 $\frac{1}{v}$ 变化的关系图像. 已知汽车和司机的总质量 $m = 2000 \text{ kg}$, 所受阻力与总重力的比值恒为 $\frac{1}{4}$,

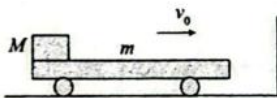
重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是 ()

- A. 汽车启动后做加速度减小的加速直线运动, 直到速度达到最大
- B. 汽车在 BC 段做匀加速直线运动
- C. 汽车达到的最大速度大小为 30 m/s
- D. 从启动到速度达到最大过程中汽车通过的距离为 190 m



9. 如图, 足够长的小车质量 $m = 2 \text{ kg}$, 木块质量 $M = 3 \text{ kg}$, 小车与木块之间动摩擦因数 $\mu = 0.4$, 地面光滑. 现在把木块放在小车左端, 一起以 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 的速度向右运动, 小车与墙发生弹性碰撞后会以原速率反弹. 则 ()

- A. 小车第一次撞墙后向左运动的最大距离为 0.5 m
- B. 小车第二次撞墙前瞬间的速度为 0.2 m/s
- C. 当小车最终停止时, 木块相对小车滑动的总路程为 0.8 m
- D. 小车第二次撞墙后到第三次撞墙前, 摩擦生热为 0.384 J



二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分, 在每小题给出的四个选项中, 至少有一个符合题目要求, 每道题全对得 4 分, 部分选对得 2 分.

10. 关于简谐运动的回复力, 以下说法正确的是 ()

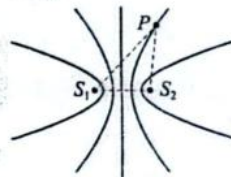
- A. 简谐运动的回复力不可能是恒力
- B. 做简谐运动的物体的回复力方向与相对平衡位置的位移方向总是相反
- C. 简谐运动公式 $F = -kx$ 中 k 是弹簧的劲度系数, x 是弹簧的形变量
- D. 做简谐运动的物体每次经过平衡位置合力的大小一定为零

11. 已知地球的半径为 R , 地球表面的重力加速度为 g , 距离地球表面高度为 h 的人造卫星的线速度大小为 v 、周期为 T , 引力常量为 G , 若不考虑地球自转, 则地球质量的表达式正确的是 ()

- A. $\frac{v^2 T}{2\pi G}$
- B. $\frac{gR^2}{G}$
- C. $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$
- D. $\frac{4\pi^2 (h+R)^3}{GT^2}$

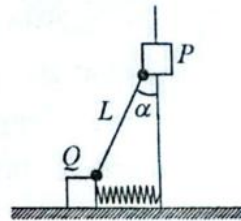
12. 如图所示, S_1 、 S_2 为两个振动情况完全一致的波源, 两列波的波长都为 λ , 它们在同一介质中产生干涉现象. 在与振动方向垂直的平面上, S_1 、 S_2 之间 (含 S_1 、 S_2 两点) 共形成了 5 个相邻的振动加强区域, 如图实线所示. P 是振动加强区域中的一点. 从图中可看出正确的是 ()

- A. P 点到两波源的距离之差的绝对值等于 λ
- B. 因 PS_1 长于 PS_2 , 故波源 S_1 发出的波的传播速度更大
- C. P 点始终在波峰或者波谷, 不会出现在平衡位置
- D. 两波源之间的距离一定在 2 个波长到 3 个波长之间

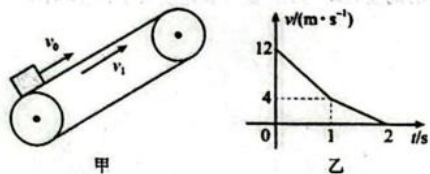


13. 如图所示, 有质量为 $3m$ 、 m 的小滑块 P 、 Q , P 套在固定竖直杆上, Q 放在水平地面上. P 、 Q 间通过铰链用长为 L 的刚性轻杆连接, 一轻弹簧左端与 Q 相连, 右端固定在竖直杆上, 弹簧水平, $\alpha = 30^\circ$ 时, 弹簧处于原长. 当 $\alpha = 30^\circ$ 时, P 由静止释放, 下降到最低点时 α 变为 60° , 整个运动过程中, P 、 Q 始终在同一竖直平面内. 弹簧在弹性限度内, 忽略一切摩擦, 重力加速度为 g . 则在 P 下降过程中 ()

- A. P 、 Q 与弹簧组成的系统机械能不守恒
- B. 弹簧弹性势能最大值为 $\frac{3}{2}(\sqrt{3}-1)mgL$
- C. 当 $\alpha = 45^\circ$ 时, P 、 Q 的速度大小相等
- D. P 下降过程中动能达到最大以后, Q 受到地面的支持力大于 $4mg$



14. 如图甲所示, 倾斜的传送带正以恒定速率 v_1 沿顺时针方向转动, 传送带的倾角为 37° 。一质量为 2kg 的物块 (可视为质点) 以初速度 v_0 从传送带的底部冲上传送带并沿传送带向上运动, 其运动的 $v-t$ 图象如图乙所示, 物块到传送带顶端时速度恰好为零。 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10\text{m/s}^2$, 则 ()



- A. 传送带的速度大小为 12m/s
- B. 物块与传送带间的动摩擦因数为 0.25
- C. 物块从传送带底端运动到顶端的过程中, 传送带对物块做功 144J
- D. 物块从传送带底端运动到顶端的过程中, 物块与传送带之间产生的内能为 24J

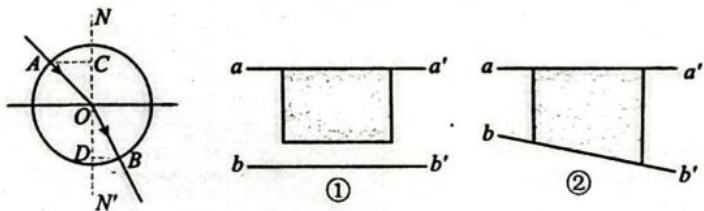
第 II 卷 (非选择题, 共 53 分)

三、实验题: 本题共 2 小题, 每空 2 分, 共 14 分。把答案填在答题卡的相应位置。

15. 某同学用“插针法”测一玻璃砖的折射率。

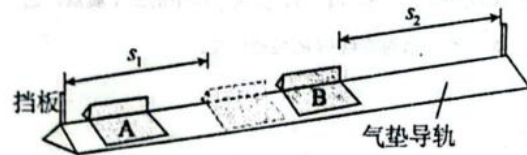
(1) 在木板上平铺一张白纸, 并把玻璃砖放在白纸上, 在纸上描出玻璃砖的两条边界。然后在玻璃砖的一侧竖直插上两根大头针 P_1 、 P_2 , 透过玻璃砖观察, 在玻璃砖另一侧竖直插大头针 P_3 时, 应使 P_3 _____, 用同样的方法插上大头针 P_4 。

(2) 在白纸上画出光线的径迹, 以入射点 O 为圆心作一半径为 5.00cm 的圆, 与入射光线、折射光线分别交于 A 、 B 点, 再过 A 、 B 点作法线 NN' 的垂线, 垂足分别为 C 、 D 点, 如图所示。测得 $AC = 4.00\text{cm}$, $BD = 2.80\text{cm}$, 则玻璃的折射率 $n =$ _____ (计算结果保留 2 位有效数字)



(3) 在实验中, 甲、乙两位同学在纸上画出的界面 aa' 、 bb' 与玻璃砖位置的关系分别如图中①、②所示, 其中甲同学用的是矩形玻璃砖, 乙同学用的是梯形玻璃砖。他们的其他操作均正确, 且均以 aa' 、 bb' 为界面画光路图。则甲同学测得的折射率与乙同学测得的折射率相比 _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

16. 利用图示的装置对碰撞过程进行研究。让质量为 m_1 的滑块 A 与质量为 m_2 的静止滑块 B 在水平气垫导轨上发生碰撞, 碰撞时间极短, 比较碰撞后 A 和 B 的速度大小 v_1 和 v_2 , 分析碰撞过程是否为弹性碰撞。



步骤如下:

- 一、调节导轨水平, 测得两滑块的质量分别为 0.501kg 和 0.304kg 。
- 二、调节 B 的位置, 使 A 与 B 接触时, A 的左端到左边挡板的距离 s_1 与 B 的右端到右边挡板的距离 s_2 相等。
- 三、使 A 以某一初速度沿气垫导轨运动, 并与 B 碰撞, 分别用传感器记录 A 和 B 从碰撞时刻开始到各自撞到挡板所用的时间 t_1 和 t_2 。
- 四、将 B 放回碰撞前的位置, 改变 A 的初速度大小, 重复步骤三, 多次测量的结果如下表。

	1	2	3	4	5
t_1/s	0.46	0.64	1.01	1.22	1.41
t_2/s	0.15	0.21	0.33	0.40	0.46
$k = \frac{v_2}{v_1}$	3.07	k_2	3.06	3.05	3.07

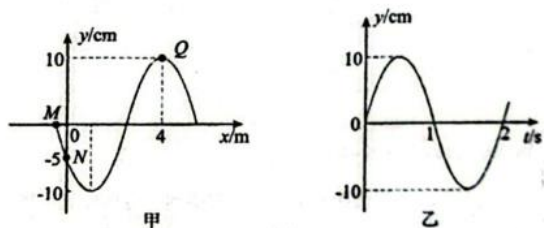
(1) 要使碰撞后两滑块运动方向相反, 应选取质量为 _____ kg 的滑块作为滑块 B。

(2) 表中的 $k_2 =$ _____ (保留三位有效数字)。

(3) 若两滑块的碰撞为弹性碰撞, 则 $\frac{v_2}{v_1}$ 的理论表达式为 _____ (用 m_1 和 m_2 表示), 将 m_1 和 m_2 的数值代入得 $\frac{v_2}{v_1} =$ _____ (保留三位有效数字), 若该值与表格中 k 的平均值的计算结果在误差范围内数值大小相等, 则可认为滑块 A 与滑块 B 在导轨上的碰撞为弹性碰撞。

四、解答题: 本大题共 3 小题, 其中 17 题满分 9 分, 18 题满分 12 分, 19 题满分 18 分, 共 39 分。把答案填在答题卡的相应位置。

17. 一列简谐横波沿 x 轴传播, 在 $t=1s$ 时的波形如图甲所示, M 、 N 、 Q 是介质中的三个质点, 已知 N 、 Q 两质点平衡位置之间的距离为 $4m$ 。如图乙所示为质点 M 的振动图像。



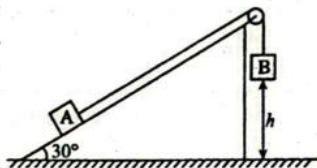
(1) 该波的波长;

(2) 该波的传播方向和波速大小。

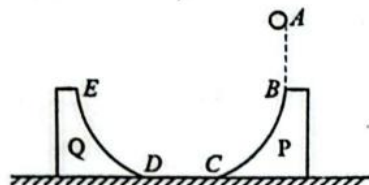
18. 如图所示, 倾角为 30° 、足够长的粗糙斜面固定在水平地面上, 轻绳一端连接质量为 $4kg$ 的物体 A, 另一端跨过光滑的定滑轮连接质量为 $6kg$ 的物体 B, 斜面上方轻绳始终与斜面平行且处于伸直状态, 已知物体 A 与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 物体 B 距地面高度 $h = 0.5m$ 。现将物体 A、B 由静止释放, B 落地后不再弹起, A 不会与滑轮相撞, 物体 A、B 可视为质点, 重力加速度 g 取 $10m/s^2$, 已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计空气阻力, 求:

(1) 物体 B 刚要接触地面时的速度大小;

(2) 物体 A 向上滑动的整个过程中与斜面间因摩擦产生的热量。



19. 滑板运动是一种极富挑战性的极限运动, 图示为其场地简化模型, 在同一竖直平面内有两个相同的四分之一圆弧轨道 P、Q 静置在光滑水平地面上, 圆弧 BC、DE 与地面分别相切于 C、D 点。将 P 锁定, 质量为 m 的小球 (视为质点) 从 B 点正上方 A 处由静止释放, 恰好沿 B 点切线方向进入圆弧轨道, 已知 P、Q 圆弧的半径以及 A、B 两点间的高度差均为 R , 重力加速度大小为 g , 不计一切摩擦和空气阻力。



(1) 求小球第一次刚滑到 C 点时, P 对小球的支持力大小;

(2) 若 Q 的质量为 $3m$, 求小球滑上轨道 Q 后能上升的最大高度;

(3) 若 P、Q 的质量都为 M , 将 P 解锁, 使该小球仍从 A 处静止释放, 小球能第二次在 BC 弧上运动, 求 P 的质量 M 应满足的条件。

大庆实验中学 2025—2026 学年度上学期高二年级开学考试
物理试题答案

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

15. 挡住 P_1 和 P_2 的像 1.4 偏小

16. 0.50l 3.05 $\frac{2m_1}{m_2 - m_1}$ 3.09

17. 【答案】(1)6m (2)沿 x 轴负方向, 3m/s

【详解】(1) 由甲图可知 N、Q 两质点平衡位置之间的距离为 4m, 因 $y_N = -5\text{cm} = -\frac{1}{2}A$

$$\text{则 } \frac{3}{4}\lambda - \frac{1}{4}\lambda \times \frac{1}{3} = 4\text{m} \quad (2 \text{分})$$

解得该波的波长为 $\lambda = 6\text{m}$ (2分)

(2) $t = 1\text{s}$ 时质点 M 向下振动, 根据同侧法可知波沿 x 轴负方向传播; (2分)

由图乙可知波的周期 $T = 2\text{s}$ (1分)

$$\text{则波速为 } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6}{2} \text{m/s} = 3\text{m/s} \quad (2 \text{分})$$

18. (1) $v = 1\text{m/s}$; (2) $Q = 16.2\text{J}$

【详解】(1) 从物体 A、B 由静止释放到物体 B 刚要接触地面时速度大小为 v 的过程。设绳子拉力做功为 W , 对于 B, 根据动能定理 $m_B gh - W = \frac{1}{2}m_B v^2 - 0$ (2分)

$$\text{对于 A, 根据动能定理 } W - m_A gh \sin 30^\circ - \mu m_A gh \cos 30^\circ = \frac{1}{2}m_A v^2 - 0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = 1\text{m/s} \quad (2 \text{分})$$

$$(2) \text{从物体 A 速度大小为 } v \text{ 到 } 0 \text{ 的过程 } -m_A gx \sin 30^\circ - \mu m_A gx \cos 30^\circ = 0 - \frac{1}{2}m_A v^2 \quad (2 \text{分})$$

解得 $x = 0.04\text{m}$ (1分)

$$\text{物体 A 向上滑动的整个过程中与斜面间产生的热量 } Q = \mu m_A g(x + h) \cos 30^\circ \quad (2 \text{分})$$

解得 $Q = 16.2\text{J}$ (1分)

19. (1) $5mg$ (2) $\frac{3R}{2}$ (3) $M > (\sqrt{2}+1)m$

【详解】(1) 小球从 A 运动到 C 过程，根据动能定理有 $mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_C^2$ (2 分)

在 C 点，根据牛顿第二定律有 $N - mg = m\frac{v_C^2}{R}$ (2 分)

解得 $N = 5mg$ (1 分)

(2) 对小球与 Q 构成的系统，水平方向动量守恒，当小球第一次运动至最高点时，小球与

Q 速度相等，则有 $mv_C = (m+3m)v_{共}$ (2 分)

根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}mv_C^2 = \frac{1}{2}(m+3m)v_{共}^2 + mgh$ (2 分)

解得 $h = \frac{3R}{2}$ (1 分)

(3) 将 P 解锁，使该小球仍从 A 处静止释放，对小球与 P 构成的系统水平方向动量守恒，

则有 $mv_0 - Mv_P = 0$

根据机械能守恒定律有 $mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}Mv_P^2$ (2 分)

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{4MgR}{M+m}}$ ， $v_P = \sqrt{\frac{4m^2gR}{M(M+m)}}$ (1 分)

v_0 方向水平向左， v_P 方向水平向右，之后小球滑上 Q，上升至最高位置后最终将再次返回 D

点，此过程对小球与 Q 构成的系统有 $mv_0 = mv_1 + Mv_2$ ， $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$ (2 分)

解得 $v_1 = \frac{m-M}{m+M}v_0$ (1 分)

若小球能第二次在 BC 弧上运动，则 v_1 的方向一定水平向右，则有 $v_1 = \frac{m-M}{m+M}v_0 < 0$

解得 $m < M$ (1 分)

且 v_1 的大小大于 v_P ，则有 $-\frac{m-M}{m+M}v_0 > v_P = \sqrt{\frac{4m^2gR}{M(M+m)}}$

解得 $M > (\sqrt{2}+1)m$ (1 分)