

高三物理考试

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

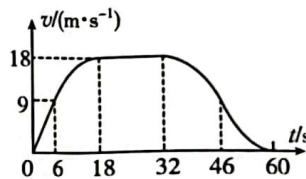
注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 人教版必修第一册, 必修第二册。

一、选择题: 本题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 自动驾驶汽车又称电脑驾驶汽车、轮式移动机器人, 是一种通过电脑系统实现无人驾驶的智能汽车。某自动驾驶汽车的自动记录功能记录了一段时间内汽车做直线运动时的速度-时间($v-t$)图像, 如图所示, 已知 $0\sim 6$ s 时间内的图像为直线, 下列说法正确的是

- A. 10 s 末汽车的加速度可能大于 2 m/s^2
- B. $6 \text{ s}\sim 18 \text{ s}$ 时间内, 汽车的加速度越来越大
- C. $0\sim 18 \text{ s}$ 时间内, 汽车的位移大于 189 m
- D. $32 \text{ s}\sim 46 \text{ s}$ 时间内, 汽车的加速度逐渐减小



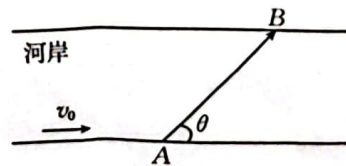
2. 已知羽毛球所受的空气阻力与速度大小成正比, 如图所示, 将一个羽毛球竖直向上击出, 若羽毛球落地前还没有做匀速运动, 则羽毛球从被击出到落地前

- A. 加速度大小一直减小, 方向一直不变
- B. 加速度大小一直减小, 上升和下降时加速度方向相反
- C. 加速度大小先增大后减小, 上升和下降时加速度方向相反
- D. 加速度大小先减小后增大, 方向一直不变



3. 2023 年夏季某地区的降雨量比往年同期偏多, 某些河流水位升高, 水流速度增大。如图所示, 一条小河的水流速度恒为 v_0 , 小船(视为质点)从河岸边的 A 点垂直河岸渡河, 小船在静水中的速度不变, 到达对岸的 B 点, 已知 A、B 间的距离为 L , A、B 连线与河岸间的夹角为 θ , 小船渡河的时间为

- A. $\frac{L}{v_0 \sin \theta}$
- B. $\frac{L}{v_0 \cos \theta}$
- C. $\frac{L \sin \theta}{v_0}$
- D. $\frac{L \cos \theta}{v_0}$



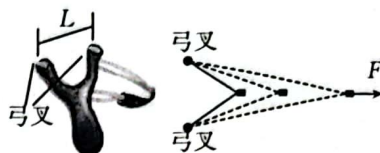
4. 木质弹弓架一般用柳树上的“Y”形树杈做成,如图所示,一弹弓顶部弓叉跨度为 L ,弓叉上分别拴接一根相同的橡皮条,两橡皮条末端连接一块软羊皮用于包裹弹珠,橡皮条有效自然长度均为 L ,橡皮条的伸长量与拉力成正比,且橡皮条始终在弹性限度内。用手捏住羊皮,用力将橡皮条拉开时可不计羊皮的大小。现使弓叉竖直固定,用水平向后的力缓慢拉羊皮,当每根橡皮条的长度分别拉至 $2L$ 和 $3L$ 时,手向后拉羊皮的力的大小的比值为

A. $\frac{4}{9}$

B. $\frac{3\sqrt{21}}{28}$

C. $\frac{1}{2}$

D. $\frac{9\sqrt{3}}{32}$



5. 中子星是一种密度很大的特殊天体。若某中子星恰好能维持不解体,其自转的周期为 T ,已知引力常量为 G ,则中子星的平均密度为

A. $\frac{\pi}{3GT^2}$

B. $\frac{3\pi}{GT^2}$

C. $\frac{\pi T^2}{3G}$

D. $\frac{G\pi}{3T^2}$

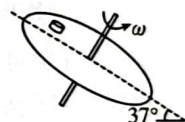
6. 如图所示,一倾斜的匀质圆盘绕垂直于盘面的固定轴以恒定角速度转动,盘面上离转轴距离 0.25 m 处有一物体(视为质点)与圆盘始终保持相对静止。盘面与水平面的夹角为 37° ,物体与盘面间的动摩擦因数为 $\frac{7}{8}$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。当物体运动到最低点时,物体恰好不相对圆盘滑动,则圆盘转动的角速度大小为

A. 0.5 rad/s

B. $\frac{\sqrt{13}}{2}\text{ rad/s}$

C. $2\sqrt{13}\text{ rad/s}$

D. 2 rad/s



二、选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

7. 某大型水陆两栖飞机具有水面滑行汲水和空中投水等功能。某次演练中,该飞机在水面上由静止开始匀加速直线滑行并汲水,速度达到 v_0 时离开水面,该过程汲取的水的质量为 m 。离开水面后,飞机上升高度为 h 时以大小为 v 的速度保持水平匀速飞行,待接近目标时开始空中投水。以水面为参考平面,不计空气阻力,重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是

A. 飞机(含水)在水面上滑行的过程中受到的合力不变

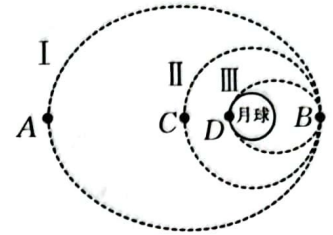
B. 整个攀升阶段,飞机汲取的水的机械能增加量为 $\frac{1}{2}mv^2 + mgh - \frac{1}{2}mv_0^2$

C. 飞机上升高度为 h 时,飞机汲取的水所受重力的功率为 mgv

D. 投出的水相对飞机做自由落体运动

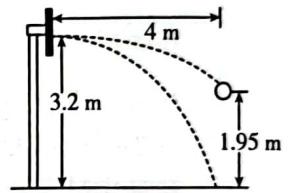
8. 我国将于 2026 年前后发射“嫦娥七号”，计划着陆于月球南极，将对月球的地形地貌、物质成分、空间环境进行综合探测，开展月球南极的环境与资源勘查，争取能找到水。“嫦娥七号”进入月球轨道后经过多次变轨最后登陆月球南极的轨道设计示意图如图所示，其中轨道 I、III 为椭圆，轨道 II 为圆，探测器经轨道 I、II、III 后从 D 点登陆月球。B 点是三个轨道的交点，轨道上的 A、B、C、D 四点与月球中心在一条直线上，A、B 分别为椭圆轨道 I、III 的远月点，D 为椭圆轨道 III 的近月点，其中 D 点可近似认为在月球表面上。已知月球的半径为 R ， $BD=4R$ ， $AB=12R$ ，“嫦娥七号”在轨道 II 上运行的周期为 T ，下列说法正确的是

- A. 探测器从 A 点运动到 B 点的最短时间为 $\sqrt{2}T$
 B. 探测器在轨道 I 上运行的周期为 $1.5T$
 C. 探测器在轨道 I 上运行，通过 B 点时的加速度大小为 $\frac{12\pi^2 R}{T^2}$
 D. 探测器在三个轨道上运行时，在 A 点的速度最大



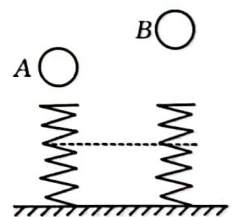
9. 如图所示，某同学在进行投篮训练时，将篮球从距水平地面高度为 1.95 m、距篮板水平距离为 4 m 处投向篮板，篮球恰好沿水平方向击中篮板上离地高度为 3.2 m 处，篮球反向弹回后又恰好落在该同学脚下，取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力，下列说法正确的是

- A. 篮球刚离开手时的速度大小为 10 m/s
 B. 篮球击中篮板前瞬间的速度大小为 8 m/s
 C. 篮球反向弹回时的速度大小为 6 m/s
 D. 篮球落地时的速度方向与水平方向夹角的正切值为 1.6



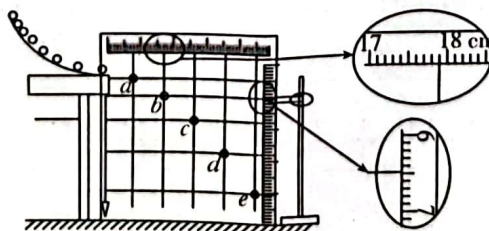
10. 如图所示，两相同的轻弹簧竖直固定在水平地面上，A、B 两小球从两弹簧正上方不同高度处由静止释放，B 球下落的高度大于 A 球下落的高度，两弹簧的最大压缩量相同，弹簧始终在弹性限度内，不计空气阻力，下列说法正确的是

- A. A 球的质量大于 B 球的质量
 B. A 球与弹簧接触后向下运动的过程中，加速度先增大后减小
 C. A 球刚接触弹簧时的动能大于 B 球刚接触弹簧时的动能
 D. A 球每次接触弹簧的时间大于 B 球每次接触弹簧的时间



三、非选择题：共 56 分。

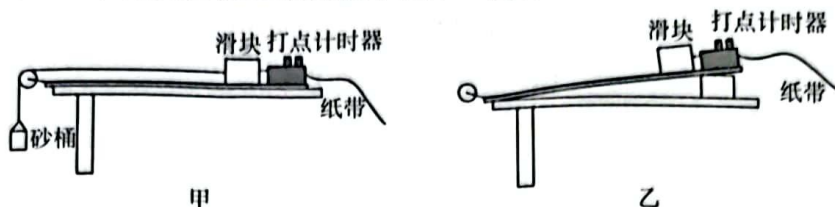
11. (7 分) 如图所示，某实验小组用频闪照相的方法研究平抛物体的运动规律。斜面轨道固定在竖直放置的平板上，平板上分别固定有水平和竖直方向的两把刻度尺，打开频闪照相装置开关，将小球从斜面轨道顶端释放后，小球从轨道末端水平抛出。已知频闪周期为 0.05 s。



(1) 频闪照片上记录了五个位置 a, b, c, d, e , 用水平线和竖直线找到五个位置的刻度, 其中 b 点对应的刻度尺示数分别是 $x_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$, $y_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$.

(2) 同理得到 c, d 两点对应的刻度尺示数分别为 $x_c = 27.90 \text{ cm}$, $y_c = 15.77 \text{ cm}$, $x_d = 37.90 \text{ cm}$, $y_d = 27.50 \text{ cm}$, 则小球水平抛出时的速度大小 $v_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$, 当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$. (结果均保留两位有效数字)

12. (9分) 用如图甲所示的实验装置来验证牛顿第二定律。



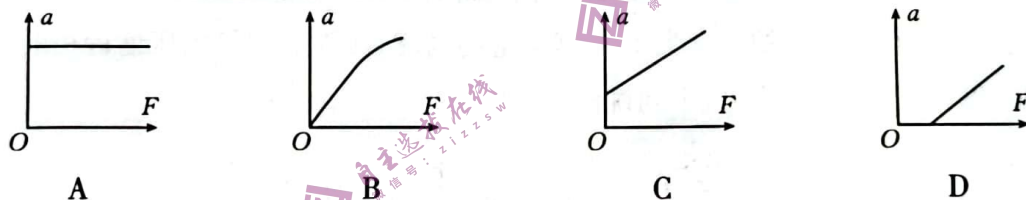
(1) 为消除摩擦阻力的影响, 实验前应平衡阻力。有两个小组分别用两种方案来平衡阻力:

a. 将长木板放置在水平桌面上, 调节木板上表面水平, 将纸带穿过打点计时器与滑块连接, 在砂桶中加入适量的砂子, 接通打点计时器电源, 轻推滑块, 若滑块匀速运动, 则平衡阻力成功; 若滑块未匀速运动, 多次改变砂桶内砂子的质量, 直到滑块匀速运动。

b. 将长木板放置在水平桌面上, 取下砂桶, 将纸带穿过打点计时器与滑块连接, 把木板不带滑轮的一端慢慢垫高, 如图乙所示, 接通打点计时器电源, 轻推滑块, 若滑块匀速运动, 则平衡阻力成功; 若滑块未匀速运动, 多次改变木板倾角, 直到滑块匀速运动。

其中操作正确的是 (填上述中的“a”或“b”), 若 b 中长木板与水平方向的夹角为 θ , 则滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

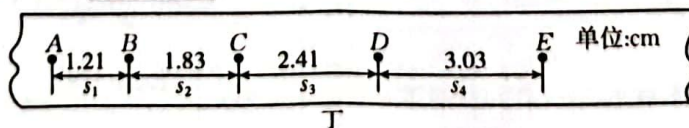
(2) 某小组按(1)正确操作后, 保持滑块的质量 M 不变, 通过改变砂桶中砂子的质量, 用砂桶和桶中砂子受到的总重力作为滑块受到的合力 F , 得到滑块的加速度 a 与合力 F 的关系图像是图丙中的 (将选项代号的字母填在横线上)。



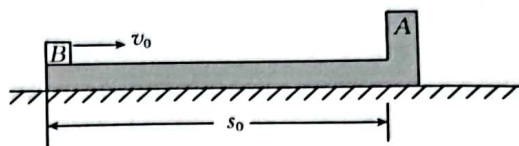
丙

(3) 该小组在上一步实验完成后, 保持砂桶中砂子的总质量不变, 在滑块上放置不同数量的砝码改变滑块的总质量 M , 来探究滑块的加速度 a 与质量 M 的关系, 在得到多组 a 与 M 的数据后, 为了方便地探究滑块的加速度 a 与滑块的总质量 M 的关系, 可作加速度 a 与 (填“ M ”、“ M^2 ”或“ $\frac{1}{M}$ ”) 的图像。

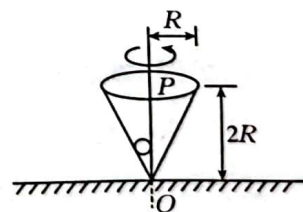
(4) 某次实验过程中, 打点计时器使用的交流电频率 $f = 50 \text{ Hz}$, 得到如图丁所示的一条清晰的纸带, A、B、C、D、E 每相邻两点之间还有四个点未标出, 根据纸带所提供的数据, 可知滑块的加速度大小为 m/s^2 (结果保留两位有效数字)。



13. (10分)如图所示,“L”形滑板A静置在粗糙水平地面上,滑板长度 $s_0 = 1.4\text{ m}$,一物块B(视为质点)以大小 $v_0 = 2\text{ m/s}$ 的初速度从滑板左端滑入,一段时间后B与A发生碰撞。已知A、B的质量相等,A与地面之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.02$,A与B之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.08$,取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$,最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力。求:
- (1)碰撞前B相对A滑动过程中,A的加速度大小;
 - (2)碰撞前B运动的时间。



14. (14分)如图所示,水平地面上固定一开口向上的圆锥形桶,圆锥形桶高为 $2R$,开口半径为 R ,桶内中心有一直杆 OP 。在桶内放置一质量为 m 的小球(视为质点),小球停在圆锥靠底部位置。现在给小球一个初速度,让小球绕竖直转轴在水平面内转动起来,用同样的方法缓慢增加小球的线速度,最终小球从桶的上方以水平速度飞出,已知重力加速度大小为 g ,不计摩擦和空气阻力,求:
- (1)小球静止时小球对桶壁的压力大小 F_N ;
 - (2)当小球距离水平地面的高度为 R 时,小球的角速度大小 ω ;
 - (3)小球从桶内飞出后的落地点到 O 点的距离 s 。



15. (16分)某水上乐园管道滑水装置可简化为如图所示的运动模型,模型由固定安装在竖直平面内的半圆管道 AB 和抛物线管道 BC 组成,以半圆管道的最低点 B 为原点,水平向右为 x 轴正方向,竖直向下为 y 轴正方向建立平面直角坐标系(两坐标的单位均为 m),抛物线管道 BC 形状满足 $y = \frac{5x^2}{36}$ 。 A 是半圆管道的最高点,抛物线管道 BC 与半圆管道 AB 在 B 点平滑对接,半圆管道在 B 点的切线水平,抛物线管道在 C 点的切线与水平方向的夹角 $\theta = 53^\circ$,所有管道的内壁均光滑。现使小球(视为质点)从 A 点由静止释放,小球刚到达 B 点时受到半圆管道大小 $F_N = 30\text{ N}$ 的弹力,小球继续向下运动到达 C 点的过程中与抛物线管道始终无相互作用,小球的直径略小于两种管道的内径,取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$,求:

- (1) 小球的质量 m 和半圆管道的半径 r ;
- (2) 小球运动到 C 点时所受重力的功率 P ;
- (3) B 、 C 两点间的高度差 h 。

